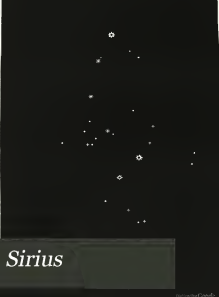

Sirius




Dei
Sub Numine
Viget



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben und redigirt

von

Rudolf Falb,

Mitglied der astronomischen Gesellschaft.

IV. Band.

Graz, 1871.

Druck und Verlag der Actiengesellschaft „Leykam-Josefsthal"

Alphabetisches
Namen- und Sachregister
zum
IV. Bande.

A.

B.

C.

D.

E.

T

U

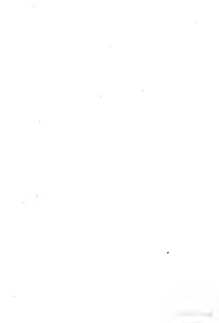
V

W

Y

Z

Verzeichniß der Abbildungen.



᾿
SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von Rudolf Falb

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 1. Graz und Leipzig, 1. Januar 1871. **IV. Bd.**

Vorwort.

Nein, Natur läßt sich nicht beugen,
Und der Kanonen lautster Schall
Bringt — kommt die Gattzeit — nicht zum Schweigen
Im Sternwäldchen die Nachtigall.

J. Kerner

Als wir am 1. Januar 1869 in unseren Betrachtungen über den Abendstern (Bd II, S. 3) in die Worte ausbrachen: „Kann man ein Zeitalter civilisirt nennen, in welchem noch mörderische Kriege geführt und Millionen von Menschen hingeschlachtet werden, um dem Ehrgeiz einiger Weniger zu genügen? ein Zeitalter in welchem die ‚Gebildeten' durch wüthenden Fanatismus das heiligste Gebot der Menschenliebe übertreten, oder — für Vernunftgründe blind — dasselbe erst recht zu erfüllen glauben, wenn sie statt durch ruhige Ueberzeugung zu wirken, Mittel anwenden, die jeden Unbefangenen eher abschrecken, als gewinnen müssen und so ihre hohe Mission verkennend, gerade das Gegentheil von dem erzielen, was sie sollten," — als wir diese Gedanken schrieben, hatten wir keine Ahnung, daß die Illustration dazu — in *beiden* Beziehungen — so bald geliefert werden sollte. Die zwei großen Dramen des verflossenen Jahres, welche sich in zwei Weltgegenden Europas abgesponnen, haben auf die herrlichen Worte des Fürsten der Wissenschaft, die wir an die Spitze unseres Blattes gestellt, ein eigenthümliches Licht geworfen. Sie lieferten den Beweis, daß wir dort mit Recht sagen konnten: „Gebildet und civilisirt! das sind Worte, die viel zu früh erfunden wurden und wohl erst auf eine späte Generation passen werden." Jene „Menschheit", die Humboldt im Auge hat, steckt noch tief im Entwickelungsproceß. Allein lassen wir uns durch jene „Stillstände" und „Rückgänge", welche die vorkopernicanische Welt auf falsche Bahnen leiteten, nicht irre führen: sie sind nur *scheinbar* und wir vermögen den *Fortschritt*, der in ihnen liegt, nur darum nicht *unmittelbar* zu erkennen, weil unser in Raum und Zeit so beschränkter *Standpunkt* es verhindert. Wir leiden unter diesem Gährungsprocesse oder sind wir die „Menschheit"? Wo Mutter Natur allein thätig ist, geht die Entwicklung allerwärts nur langsam vor sich. Kleine Bruchtheile der Menschheit haben ihre Geburtshelfer und Aerzte, aber die Leitung derselben im Großen hat noch Keiner übernommen. Daher die langwierigen Fieber und Eiterungsprocesse, das gewaltsame Ausscheiden

verderblicher Stoffe, das gänzliche Absterben einst wichtiger nun aber nutzlos gewordener Organe. Bleibt dies Alles nur der gesunden Natur überlassen — dann erstreckt sich ein einzelner Proceß über Hunderte von Generationen, wie dies die Weltgeschichte bis zur Erfindung der **Buchdruckerkunst** nachweist. Mit dieser letzteren aber trat die **erste** jener gewaltiger Hilfen ein. So wie einst durch die **Sprache** der Mensch über das Thier sich erhob, so schwang er sich durch diese Vervielfältigung derselben neuerdings höher und seine ganze Entwicklung in den letzten drei Jahrhunderten läßt sich auf diese zurückführen. Jetzt erst drang das geistige Streben in **alle** Schichten, jetzt erst fanden die Samenkörner des einzelnen Ehrenmanns durch große Verbreitung leichter das günstige Erdreich. **Solche Hilfen zu schaffen ist die Aufgabe der Lenker der Menschheit** — den einfachen Naturproceß trifft sie im „Kampf um das Dasein" von selbst. Im Abweisen der rohen Naturregungen, in der Vergeistigung der Anschauungen und Ziele, in der Beförderung der freien Gedankenmittheilung liegen die großen Hebel der Zukunft. Wer in edler Selbstverläugnung eine solche Aufgabe erfaßt, der wird ein Messias der Menschheit. Das größte Hinderniß, gegen das er anzukämpfen hat, ist die Beschränktheit des Horizontes, die Engherzigkeit der Gesinnung, der Egoismus im Kleinen und der Particularismus im Großen. Das wirksamste Mittel gegen diese Uebel liegt in der Bildung des Geistes durch **Wissenschaft und Kunst**. Aus diesen beiden Quellen, in welchen die zwei Pole des Menschen: **Verstand und Gefühl** ihre Vertretung finden, entspringt das Glück und der Wohlstand der Völker. Alle Hebel der Nationalökonomie nehmen da ihren Ausgang oder spielen hier ein. „Wissen und Erkennen sind die **Freude** und die **Berechtigung** der Menschheit, sie sind Theile des **Nationalreichthums**, oft ein Ersatz für die Güter, welche die Natur in allzu kärglichem Maße ausgetheilt hat" *). **Gleichzeitige** Befriedigung von Verstand und Gefühl aber bieten uns die **Naturwissenschaften**. Das wahre Naturstudium ist auch **Naturgenuß**. Im wahren Naturgenuß ist Friede, Freude, Liebe und Frömmigkeit.

> Natur, Natur läßt sich nicht beugen
> Und der Kanone lauter Schall
> Bringt — kommt die Sangzeit — nicht zum Schweigen
> Im Sternenschein die Nachtigall.
> Es führet Krieg kein Baum mit Bäumen,
> Der Mensch im Wahn mit Menschen nur.
> Und rast er in den tollsten Träumen,
> Schafft um ihn **ruhig** die Natur.

„Freude an der Natur ist das Probatum est eines guten Gewissens" sagt **Hippel**, und ein Ungenannter: „Studire die Natur, es ist immer mehr und bessere Poesie darin, als in den civilisirten Kunsterscheinungen. Die Menschen verstimmen gar leicht alle Gottessaiten, und wenn die Natur nicht ein so grundgutes Instrument wäre, sie würde auch schon längst alle Töne angeben, nur nicht den rechten. So aber bleibt sie in ihrer Einfalt unverrückt und ewig, und ein unverdorbenes Herz hört ihre Lieder immer mit Wonne", und **Jean Paul**: „Wenn uns die Menschen verlassen oder verwunden, so breitet ja noch immer der Himmel, die Erde und der kleine blühende Baum seine Arme aus, uns nimmt den Verletzten darin auf, und die Blumen drücken sich an unseren wunden Busen und die Quellen mischen sich in unsere Thränen, und die Lüfte fließen kühlend in unsere Seufzer". Wir werden geistig freier! schon diese Gabe muß uns der Natur zu innigem Danke verpflichten. Wir lernen die Kleinlichkeiten des Lebens, die hohlen Freuden der Alltäglichkeit und das Seelenelend in ihrem Gefolge verachten! Wir finden in diesem Studium ein unendliches Feld der **Thätigkeit** unser ganzes Leben hindurch, jeder Tag bringt neue Freude, die uns Niemand zu verkümmern im Stande ist, jeder Schritt neues Interesse, das uns die Gewohnheit niemals in Ekel verwandelt.

*) Kosmos I, 38.

Der Horizont erweitert sich. „Das echte Wissen ist wie ein Blick in den Sternenhimmel; je schärfer das Auge, desto unermeßlicher das Feld, unergründlicher die Tiefe, unerreichbarer das Ende". Armer Wurm, den das Alltagsleben befriedigt! am Ende seiner Tage kann er nicht einmal sagen: Ich habe gelebt. Was heißt leben? was anders, als die Kräfte, die in mir schlummern, zur höchsten Entfaltung bringen. So strebt die Blume, wenn sie ihre Blüthenkrone erschlossen. Reiße dich los von den Fesseln, die deinen Geist in unwürdige Banden schmieden, rette dich aus dem Qualm erdrückender Sinnlichkeit ins Freie. „Ach, da im Freien, da in der Nachbarschaft von dem Meere des unübersehlichen Lebens und des hohen Himmels, da zieht der graue Kohlendampf unserer erstickenden Tage tief unter uns, da fallen die Sorgen wie Blutigel vom blutenden Busen, da breitet der Erhobene die wundgedrückten, losgeketteten Arme wie Flügel im reinen Aether aus, und will mit ihnen Alles umfassen, was über ihm ruht, gleichsam wiederkommend nach dem unendlichen, unsichtbaren Vater hin und nach der sichtbaren Mutter hin, nach der Natur, und sagt: nimm nur diese Linderung nicht zurück, wenn ich trunken wieder in den Schmerzen und im Nebel bin". Es liegt keine bloße Schwärmerei in diesen Worten Jean Pauls, sondern eine tiefe, von Tausenden mitempfundene Wahrheit. Namentlich ist die Wirkung des Sternenhimmels auf den menschlichen Geist seit den ältesten Zeiten als eine versöhnende, seinen irdischen Kummer mildernde, allgemein anerkannt worden. So schreibt schon Seneca in der Trostschrift an seine Mutter: „Laß uns durch alle Länder gehn, wir werden keinen Theil der Erde finden, der dem Menschen nicht Heimat sein konnte. Von überall steigt der Blick gen Himmel und in gleicher Entfernung stehen alle göttlichen Welten von allem Irdischen ab. So lange also meinen Augen jenes Schauspiel, das zu sehen sie nicht satt werden können, nicht verschlossen wird, so lange ich Sonne und Mond schauen darf, so lange mein Blick an den übrigen Sternen haften, ihren Aufgang und Untergang, ihre Räume und die Ursachen erforschen darf, warum sie schneller oder langsamer wandeln, so lange mir die unzähligen Sterne der Nacht zu schauen vergönnt ist, wie die einen unbeweglich sind, die anderen in eigenen Bahnen kreisend, manche plötzlich hervorblitzend, manche mit Sternenfeuer das Auge blendend, als ob sie fielen, oder im langen Zuge mit Lichtflut vorüberwallend — so lange ich bei diesen bin, und, soviel dem Menschen erlaubt ist, im Himmlischen wohne, so lange ich den Geist, welcher nach dem Anschauen verwandten Wesens trachtet, im Aether halten kann: was kümmert es mich, welchen Boden mein Fuß tritt?" Zu solcher Auffassung des Lebens ist allerdings nicht Jedermann befähigt, es gehört bereits eine hohe Vorstufe von Bildung und Geistesemancipation dazu, die man heutzutage nicht zu häufig trifft. Allein wir haben nun doch schon im vierten Jahre Gelegenheit zu beobachten, wie ein charakteristischer Zug sinniger Freude am Sternenhimmel im deutschen Volke alle Stände durchdringt, wie dankbar jede Belehrung, jeder Wink über diese großen, die Generationen der Erde überdauernden Schöpfungen aufgenommen wird. Diesen Sinn im Volke zu pflegen, zu heben und zu klären — ist die Aufgabe, welche wir in unserem Blatte anstreben.

Wien, am 31. December 1870.

Der Herausgeber.

Topographie des Himmels.

Der kleine Bär.

(Beilage 2)

Die schöne Nymphe Callisto hatte Gnade gefunden vor Jupiter, dem Vater der Götter und Menschen. Als Pfand seines Wohlwollens schenkte er ihr den kleinen Arkas, von welchem das reizende Land Arkadien den Namen trägt. Allein Juno, die erhabene Beherrscherin des Olymp, fand sich bewogen, der so Ausgezeichneten ihr Mißtrauen in der Weise zu erkennen zu geben, daß sie dieselbe in eine Bärin verwandelte, als welche sie noch heute am gestirnten Himmel glänzt, vom Volke der Wagen genannt. Minder auffallend als diese sieben Sterne, worüber wir im III. Bande, S. 33, das Nöthige mitgetheilt, ist das Sternbild des kleinen Bären, von dem der Mythus erzählt, daß es Arkas sei, welcher seine in eine Bärin verwandelte Mutter, nichts Böses ahnend, auf der Jagd verfolgte. Jupiter soll ihn, um die Gefahr abzuwenden, in ein ähnliches Fell gesteckt und in den Himmel versetzt haben.

Die phantasiereichen Griechen gaben sich mit dieser unscheinbaren Constellation jedoch viel weniger ab, als die Phönizier und Araber. Zur Orientirung auf dem Meere bedienten sie sich des großen Bären, während die viel tüchtigeren phönizischen Seeleute bereits den Vorzug erkannten, welchen zu diesem Zwecke der kleine Bär gewährt, der dadurch auch den Namen Phönice erhielt. Die Araber jedoch zogen dieses Sternbild zu den Utensilien ihres religiösen Cultus, indem sie nach demselben die Richtung bestimmten, welche das Angesicht beim Gebete haben müsse. So versinnlicht uns der kleine Bär die Vereinigung von Verstand und Gemüth in der Himmelskunde. Der Verstand bemächtigt sich der Sterne, damit sie ihm den Weg auf Erden zeigen, das Gemüth bedient sich ihrer als Leiter zum Himmel, und nach beiden Richtungen hin sind diese Kinder der Nacht die treuen Gefährten der Menschheit von der Wiege bis zum Grabe. Die ersten Erinnerungen unseres Geschlechtes, die dunklen Sagen vorgeschichtlicher Zeiten knüpfen sich an den gestirnten Himmel. Er war der Zeuge des Entstehens, er wird auch der Zeuge des Unterganges sein. —

Der griechische Weise Thales (geb. um 640 v. Chr.) brachte die Kenntniß dieses Sternbildes aus dem Oriente nach Griechenland. Eudoxus (um 400 v. Chr.), dessen Werke wir nur in Bruchstücken durch Aratus (280 v. Chr.) kennen, erwähnt bereits einen Stern, „der immer an derselben Stelle bleibt, dieser Stern ist der Pol des Himmels“, und Eratosthenes (um 200 v. Chr.). „Unter dem einen der vorangehenden Sterne des kleinen Bären steht tiefer hinab (dem Nordpol näher) ein anderer, welcher Pol genannt wird, weil sich der Himmel um ihn zu drehen scheint.“ Dieser Umstand ist es nun, welchem unser Sternbild seine Wichtigkeit verdankt. Ein Blick auf die Beilage 1 zeigt dessen Nähe am Mittelpunkt der Planisfäre des nördlichen Himmels. Da jeder Stern den Kreis, in welchem er liegt, in 24 Stunden beschreibt, so sieht man sogleich, daß die Sterne des kleinen Bären, welche in derselben Zeit nur kleine Kreise durchlaufen, eine sehr langsame Bewegung haben müssen. Der Punkt nun, wo diese Bewegung gänzlich aufhört, heißt der Pol, er ist durch keinen Stern bezeichnet, der Polarstern (α) jedoch liegt ihm von Allen mit freiem Auge erblickbaren Gestirnen zunächst und zwar in einer Entfernung von 1½ Grad oder 3 Vollmondbreiten. Die Araber nannten diesen Punkt, das Symbol der Ruhe, etwas minder poetisch, den Mühleisendeckel. Man dachte sich die Himmelskugel als einen rotirenden Mühlstein, die Himmelsaxe als das Mühleisen und den Nordpol als die Pfanne, worin der Zapfen des Mühleisens sich bewegt. Auf dem arabischen Globus im mathematischen Salon zu Dresden, sowie auch in dem zu Velletri findet sich am Nordpol diese Benennung, arabisch Fas al rahâ.

Die Perser, deren Astronomen meist arabisch schrieben, legten unserem Sternbilde den Namen der Myrobalane, einer im südlichen Persien wachsenden Frucht, ihhlisdäch ge-

nannt bei. Diese letztere Bezeichnung ist in die persische Geometrie übergegangen, und zwar auf die Figur ( ), aus welcher der persische Astronom Kazwini einen Fisch macht. In der That bilden die Sterne α, δ, ε und ζ den einen, β, mehrere kleine der Nachbarschaft [1]) und die Straße den anderen Bogen.

Die Krümmung der Linie durch β, ζ, ε, δ und α gab auch Veranlassung zum Vergleiche mit dem aufwärts gebogenen Hundsschweif, griechisch Kynosura, welcher Name jetzt fälschlich auf den Polarstern allein übergegangen ist.

Diese Bezeichnungen führen der kleine Bär bei den Gelehrten, das arabische Volk jedoch nannte die vier Sterne im Viereck β, γ, η und ζ „die Bahre“ und die drei übrigen α, δ und ε „die kleinen Töchter der Bahre“ (benât-naasch es sogra), d. h. die Klageweiber und man sagt, daß diese Benennung von den arabischen Christen ausgegangen sei, welche hier die Bahre des Lazarus und die drei klagenden Frauen Maria, Martha und die Magd zu sehen glaubten. Doch ist es kaum wahrscheinlich, daß diese Sterne in der vorchristlichen Zeit keinen Namen gehabt oder daß sie denselben dann plötzlich verloren hätten. Das Bild der Bahre mit den Klageweibern wurde aber vorzugsweise auf den großen Bären angewandt [4]) und deshalb hier die Bezeichnung „klein“ hinzugesetzt.

Der größte Theil des Sternbildes liegt zwischen der 13. und 18. Stunde und reicht hier vom Pol bis zum 65. Grad nördlicher Declination herab; taucht daher erst für Arabien, Hinterindien und Centralamerika in den Ocean. An ihm geht also der Fluch des Jupiter [5]) etwas besser in Erfüllung als an seinem größeren Vorbilde. Vollständig verschwindet der kleine Bär erst für das südliche Afrika, für Australien und Chile.

Von besonders interessanten Sternen, d. h. von solchen, welche den Astronomen Stoff zu mancherlei Beobachtungen geben, wie wir es z. B. bei den Veränderlichen oder Doppelsternen der schon behandelten Sternbilder hervorzuheben pflegten, ist hier nicht viel zu finden, wir werden uns daher kurz fassen können. Das Sternbild umfaßt nur 27 für ein gutes Auge ohne Bewaffnung sichtbare Sterne, von denen

2	die	Größe	2^m [1])
1	„	„	3^m
3	„	„	4^m
5	„	„	5^m
16	„	„	6^m

haben. Veränderlicher wurde bis jetzt noch keiner entdeckt. Die Nebelflecken sind sehr unscheinbar. (Schluß folgt.)

Notizen.

Der Zusammenhang von Kometen und Meteoriten wurde im Jahre 1869 bereits von H. v. Reichenbach in physischer Beziehung hervorgehoben, während die mathematische Bestätigung, wie unsere Leser wissen, [2]) im Jahre 1867 durch Schiaparelli erfolgte. Reichenbach veröffentlichte damals in den Annalen von Poggendorf Nr. 11 eine ausführliche Darlegung seiner Ansicht, wovon folgende Stelle charakteristisch ist: „Wir haben an den Kometen einen lockeren, durchsichtigen, beleuchteten, freibeweglichen Schwarm kleiner fester Körnchen schwebend im leeren Weltraume. Schauen wir uns in den weiten, reichen Gefilden der Natur um, ob wir nichts darin gewahren, das Analogien darbietet. Da begegnen wir denn einer Erscheinung, die nicht weniger aus des Himmels Tiefen herstammt, als die Kometen, und die ganz nahe an sie angrenzt; dies sind eine andere Art kleiner Irrsterne, die minder selten und minder glänzend als die großen Kometen, fast täglich einen Sendling an unsere Erde absetzen, ich meine die Meteoriten. Sowie sie als Steinmassen oder Eisenklumpen bei uns ausfallen, sieht man ihnen freilich

[1]) S. Beilage der 2. Nummer.
[4]) S. Bd. III. S. 34.
[5]) S. ebendaselbst.

[1]) Das m oben einer einzelnen, bei einem Sterne stehenden Zahl bedeutet magnitudo = Größe.
[2]) S. Bd. I, S. 7 ff.

auf den ersten Blick wenig Aehnlichkeit mit der Prachterscheinung der Kometen an. An den Meteoriten, sowohl Stein- als Eisenmeteoriten, und zwar bei der größeren Zahl derselben, haben wir ein Aggregat von fertig ausgebildeten Kügelchen. Diese sind mehr oder minder regelmäßig rund und liegen nicht selten so lose im Gesteine, daß sie von selbst aus ihrem Lager sich auslösen und dann herausfallen. Ein jedes solches Kügelchen aber ist einzeln genommen eine Bildung für sich, es hat seine eigene Entstehungsgeschichte und besitzt sein Dasein für sich. Wir finden es in einen Stein eingeschlossen, aber es existirt als Fremdling darin, es war früher ein ganzer und selbstständiger, wenn gleich winziger Meteorit. Eine unendliche Anzahl von Meteoriten besaßen im Weltenraum im früheren Zustande als Schwärme ein freies Dasein. Wir finden also in der Beschaffenheit und dem davon abgeleiteten Entwicklungsgange der Meteoriten ganz auffallende Analogien für die Erscheinungen, die uns die Kometen darbieten."

Die photographischen Aufnahmen der Sonne werden zu Kew unter der Leitung des verdienstvollen Warren de la Rue auf ganz ausgezeichnete Weise fortgesetzt. Im Vereinsjahre (der königlichen Gesellschaft zu London) 1869—1870 wurden 351 Bilder erhalten. Außerdem wurden die Vertheilungen und Größen der einzelnen Gruppen von Stewart und Löwy, die Jahre 1864 bis 1866 umfassend, in den „Philos. Transactions" und eine Tabelle über die Zahl der Flecken im Jahre 1869 in den „Monthly Notices" veröffentlicht. Ein zweites hervorragendes photoheliographisches Observatorium befindet sich an der Sternwarte zu Wilna in Rußland. Hier hat Dallmeyer an dem von W. de la Rue eingerichteten Instrumente sehr vortheilhafte Verbesserungen angebracht, welche an den vom Centraldirector, Staatsrath Otto v. Struve, bei seiner letzten Anwesenheit in England (August 1870) mitgebrachten Bildern auffallend hervortraten. Rußland, das in der Astronomie eine große Thätigkeit entfaltet und keine Opfer scheut, welche von dem Centraldirector als wünschenswerth erachtet werden, will einen zweiten Photoheliographen auf der Centralsternwarte in Pulkowa (bei Petersburg) aufstellen.

Das Geburtshaus des Kopernicus in Thorn wird im nächsten Frühjahre durch eine einfache Tafel aus grauem Marmor mit entsprechender Inschrift ausgezeichnet werden.

Erdbeben. 1. Ueber die Erschütterung vom 20. October 1870 berichtet Professor Newton aus Cambridge: „Donnerstag Morgens, 20. October, wurde durch ganz Canada und in dem nördlichen Theile der Vereinigten Staaten, von Maine bis Iowa ein Erdbeben verspürt. Es scheint jedoch stärker in Canada und in New-England gewesen zu sein. In vielen Orten wurden Schornsteine herabgeworfen, Mauern gespalten und mancher andere Schaden verursacht. Zu New-Haven und an anderen Orten waren zwei verschiedene Reihen von Erschütterungen zu beobachten. Prof. Twinning hat von verschiedenen Personen über die Zeit und die Dauer der Vibrationen sorgfältig Berichte eingeholt. Der erste Stoß kam um 11h 19m 45s mittl. New-Havener Ortszeit. Er dauerte 10 Sekunden, wobei die einzelnen Schwingungen circa ⅔ Sekunden, die ganzen doppelten Schwingungen also 1⅓ Sekunden währten. Nach einem Zeitraume von 5 Secunden kam eine zweite Reihe, welche 11 Sekunden anhielt. Die Bewegung war keine einfache Oscillation, sondern wirbelnd, mit einer deutlichen Vertical-Componente. Die Richtung war von NNO—SSO (?) Zu Cambridge war sie nach Prof. Winlock's Beobachtung der Wände eines Milch enthaltenden Gefäßes circa 10° Nord von Ost. Nach Farmer zu Boston endeten die Schwingungen bei um 11h 25m 37s mittl. Cambridger Zeit. Dennoch hatte der Stoß Boston um 1¾ Minuten früher erreicht als New-Haven. Zu Cleveland und Ohio brachte die Erschütterung mehrere Uhren zum Stehen, von denen jede auf nahe 10h 45m Vormittags wies. Dies ist näherungsweise der Augenblick, in welchem

der Stoß New Hafen erreichte". In Quebec wurde das Beben gleichfalls sehr stark gefühlt, und in St. Pascal bei Kamuraska eine schöne Pfarrkirche arg beschädigt. In den Gebirgsgegenden waren die Stöße sehr heftig. In den Felddistrikten unterhalb Quebec bildeten sich viele Löcher, aus denen Wasser hervorsprudelte (N. F. P. 26. Nov.). Man berichtet, daß der Stoß um 30 Sekunden früher nach Quebec als nach Montreal gekommen sei,[1]) indem der Telegraphist in letzterer Stadt seinen Collegen in Montreal fragte, ob er dort das Erdbeben gefühlt habe; dieser hatte eben noch Zeit, „Nein" zu antworten, bevor der erste Stoß auch ihn erschütterte. Im Westen fühlte man schwache Stöße noch in Dubuque (Iowa), im Süden noch in Richmond („Natur" 17. Nov. 1870).

2. Am 21. November v. J. Beginn der Erdbeben in der Emilia und Romagna. Ein Telegramm der „Perseveranza" vom 25. aus Bologna meldet: „In der Emilia verspürt man heftige Erdstöße, sehr viele Landbewohner flüchten vor dem Erdbeben in die Nachbarstädte. Der Hauptherd desselben ist zwischen Forli und Cesena, die Ausdehnung erstreckt sich bis Castelbolognese und Rimini. In Forli sind mehrere Häuser eingestürzt, es herrscht außerordentliche Bestürzung und Furcht vor einer längeren Dauer des Erdbebens, weil ein sehr hoher Thermometerstand beobachtet wird." (Pr. 26. Nov.)

Diese Beben dauerten Anfangs December noch fort.

3. Am 22. November v. J. gegen 12 Uhr Mittags eine kleine Erderschütterung in Triest. („N. F. Pr." vom 23. Nov.)

Erläuterung zur Beilage. Unsere Sternkarte gibt die den Nordpol des Himmels (Centrum) umgebenden Sterne bis zum Aequator und zwar nur die 4 ersten Größen, um den Ueberblick und die Orientirung nicht zu erschweren. Ueber den Aequator hinaus geht man heutzutage mit dieser Projektion nicht mehr, weil sie dann nur Verzerrungen liefert. Die Sterne der Aequatorialzone sind bereits im III. Bande auf zwei Karten (Heft 18 und 19) gebracht worden. Um das transparente Deckblatt richtig aufzulegen, hat man den Nullpunkt desselben auf den Nullpunkt des Hauptblattes zu geben und dann die Kreisränder beider Blätter zur Deckung zu bringen. Ist dies geschehen, so gibt die Eintheilung des transparenten Blattes den Namen des Sternbildes, der einzelnen Sterne (meist griechische Buchstaben) und ihre scheinbare Entfernung vom Nullpunkt auf den Kreislinien (Gerade Aufsteigung oder Rektascension) und vom Aequator auf den geraden Linien (Abweichung oder Declination). Erstere wird entweder nach Stunden, Zeitminuten und Zeitsekunden (Deckblatt) oder nach Graden, Bogenminuten und Bogensekunden (Hauptblatt) angegeben. Wegen dem Verhältnisse von 24 zu 360 sind die ersteren Kategorien immer 15mal zu nehmen, um daraus die entsprechenden letzteren zu erhalten. So sind z. B. 2 Stunden = 30 Grad und 2 Zeitminuten = 30 Bogenminuten. (Vgl. I, S. 94, 101 und 109.)

Aus **Illingen**, Rheinprovinz, wird geschrieben: Sonnenfinsterniß prachtvoll, besonders wenn dunkelgraue, durchsichtige Wolken vor derselben herzogen und man mit freiem Auge hinschauen konnte. — Sehr klar und sehr kalt (8 Grad Réaumur). — Illingen liegt ungefähr 49° 20' n. Br. und 24° 45' östl. L. (v. Ferro). — In **Tunis** war nur Anfang und Ende, in **Prevesa** (Albanien) kaum so viel sichtbar.

Die 3 letzten Hefte (6, 7 und 8) von des Herausgebers „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche"[1]) enthalten:

Cap. 4. Einwürfe. Andere Theorien.

Cap. 5. Beweise für die Existenz eines feurig-flüssigen Erdkerns.

Cap. 6. Verhalten der erkaltenden Erdkruste. Locale Beben. Grund-

[1]) Die Entfernung beträgt circa 40 geogr. Meilen.

[1]) Graz, Verlag von „Leykam-Josefsthal".

züge zu einer vergleichenden Selenographie. Nachweis, daß die für den Mond aufgestellten Grundsätze auch für die Erde ihre Geltung haben. Schlüssel zu den Hauptproblemen der vergleichenden Erdkunde Vulcane.
Cap 7. Perspectiven (Erdmagnetismus Nordlicht, Sonnenflecken und Stürme) Schluß Anhang

Planetenstellung im Januar.*)

Berlin Mittag	Geoc. Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culminat.	Untergang
Jänner			**Merkur**			
1	20h 10m	— 21° 17'	Steinbock	9h 25m Mgs	1h 27m Abds	5h 29m Abds
15	20 9	— 17 26	„	9 4 „	12 32 „	5 0 „
			Venus			
1	19h 12m	— 23° 21'	Schütz	8h 41m Mgs	12h 29m Abds	4h 17m Abds
15	20 27	— 20 30	Steinbock	8 41 „	12 49 „	4 57 „
			Mars			
1	12h 6m	+ 2° 8	Jungfrau	11h 9m Abds	(5h 24m) Mgs	(11h 39m) Mg
15	12 22	+ 0 48	„	10 48 „	(4 45) „	(10 52) „
			Jupiter			
2	5h 11m	+ 22° 33'	Stier	2h 9m Abds	10h 25m Abds	(6h 41m) Mg
16	5 5	+ 22 29	„	1 9 „	9 24 „	(5 39) „
			Saturn			
2	18h 9m	— 22° 37'	Schütze	7h 60m Mgs	11h 23m Mgs	3h 16m Abd
16	18 16	— 22 36	„	6 42 „	10 35 „	2 28 „
			Uranus			
2	7h 49m	+ 21° 39'	Zwillinge	4h 53m Abds	(1h 2m) Mgs	(9 11) Mgs
16	7 46	+ 21 46	„	3 55 „	(12 5) „	(8 15) „
			Neptun			
4	1h 15m	+ 5° 54'	Fische	11h 48m Mgs	6h 19m Abds	(12 53) Mgs
16	1 13	+ 5 56	„	10 56 „	5 31 „	(12 6) „

Die Bezeichnung () verweist auf den nächsten Tag.

*) Für die neu eintretenden Abonnenten wiederholt

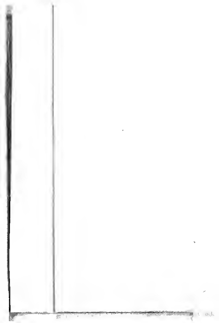
Correspondenz

H. Handelmann M. Bu. — Agram Über den Ursprung des Namens „Regulus" finden Sie Aufschluß im „Sirius" II. Bd., S. 89 ff. Der Name „Wega" ist verdorben aus dem arabischen waqi „der Fallende", der vollständige, schon unter den alten arabischen Astrognosten allgemein gebräuchliche Name dieses Sternes war: El nesr el waqi „der fallende Adler". — H. Wendl in Graz. Wir bitten alle auf ein bestimmtes Datum sich beziehenden Fragen um Woche früher zu stellen, da das Manuskript drei Wochen vor dem Datum der Nummer abgeschlossen wird.

Der „SIRIUS" erscheint alle 14 Tage, 8 Seiten stark Großoctav, mit artistischen Beilagen und kostet ganzjährig 4 fl. oder 2 Thlr. 20 Sgr., halbjährig 2 fl. oder 1 Thlr. 10 Sgr. sammt Postversendung Pränumerationen und Briefe wollen portofrei an die Administration dieses Blattes Stempfergasse Nr. 7 gerichtet werden. — Bestellungen übernehmen auch Buchhandlungen und Postämter

Verantwortlicher Redacteur R. Falb — Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz

(Hiezu eine Beilage.)





SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 2. Graz und Leipzig, 15. Jänner 1871. **IV. Bd.**

Topographie des Himmels.

Der kleine Bär.

(Beilage 2)

(Fortsetzung zu Seite 5).

In der Angabe der Zahl jener Sterne, welche in einem Sternbilde mit freiem Auge gesehen werden können, [1] folgen wir stets den Untersuchungen Argelanders. Bei verschiedenen Beobachtern sind jedoch die Ergebnisse äußerst verschieden. So sah Hipparch im kleinen Bären 8, Tycho 7, Hevel 12 Sterne, während in unseren Tagen Argelander 27 und Heis gar 54 noch deutlich unterscheidet. Die Gesichtsschärfe des letztgenannten Astronomen muß aber wohl zu den seltensten Anomalien gezählt werden. Astronomen haben, wie Gelehrte überhaupt, in der Regel schwache Augen, während sich im Volke, das mit Büchern wenig zu thun hat, öfters auffallende Beispiele von Weitsichtigkeit finden. So überraschte uns einst ein schon etwas bejahrter Landmann mit der Bemerkung, daß er einen Stern länglich sehe. Wir ließen uns denselben eines schönen Abends von ihm zeigen, und siehe da: es war der Planet Saturn. Es ist nicht uninteressant, sich öfters von einem oder dem anderen Sohne des Feldes die Sterne zählen zu lassen, die er mit freiem Auge in einem Sternbilde zu unterscheiden vermag, und seine Fragen darüber anzuhören. Man glaube ja nicht, daß diese Leute an Himmelsbetrachtungen gar kein Vergnügen finden, wie die Stadtbewohner verlieren den Sinn dafür, weil die Cultur mit der Natur in ewigem Kampfe begriffen ist. Wenn Virgil erzählt, daß der Zitherspieler Iopas während des Festmahles, das Dido dem Aeneas gab, die Gäste mit Gesängen über den Stern Arcturus, die Hyaden und den großen und kleinen Bären (geminosque triones) unterhielt, so ist heute das Verständniß für eine solche Unterhaltung gänzlich abhanden gekommen. Uebrigens steht es gar sehr in Frage, ob die Cultur durch die heutigen „Divertissements" der Stadtbewohner etwas gewonnen hat.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zu den Sternen des „kleinen Bären" zurück.

Der Polarstern (α) steht in 1^h 12^m AR. und + 88° 37' Declination. [1] Man findet ihn sehr leicht durch eine gerade Linie, welche man sich vom linken zum rechten Hinterrade des Himmelswagens (großen Bären) gezogen und noch etwa sechsmal darüber hinaus verlängert denkt. Als dann trifft sie auf einen

[1] Teleskopische Sterne werden in unseren Beilagen — außer bei einzelnen Spezialdarstellungen — nur auf dem transparenten Deckblatte ersichtlich gemacht.

[1] Man sehe über diese Angaben I. 95. Sie gelten für 1871, ändern aber durch die Präcession (I. 103, 112, 113) eine fortwährende Änderung, die für den Polarstern jährlich $17\frac{1}{2}^s$ in AR. und $19\frac{1}{3}''$ in Decl. beträgt.

Stern 2. Größe in einer verhältnißmäßig sternarmen Gegend. Dieser ist der Polarstern. In der Thierfigur bezeichnet er das Schweif-Ende des kleinen Bären. Das arabische Beduinenvolk nannte ihn El-Dschedi den jungen Ziegenbock, welcher Name noch heut zu Tage sich bei den Arabern in der Form Dschudde findet. Die arabischen Gelehrten jedoch hießen ihn Kaukhab schemali (Nordstern) und Alrukaba (der Wagen), welche letztere Benennung sich in den alfonsinischen Tafeln[1] findet. Der Name Cynosura (Hundsschweif), ursprünglich mehrere Sterne dieser Constellation begreifend, ist erst später auf den Polarstern beschränkt worden. In Italien führt dieser Stern heut zu Tage auch den Namen Tramontana, daher die Redensart: „perder la Tramontana" d. i. die Orientirung verlieren. Die Größenclasse des Polarsternes wird von John Herschel jener des Sternes β im Stier gleich und zwischen ε des Schützen und η des Scorpions gestellt. Nach Arago ist seine Helligkeit gleich jener von α in der Andromeda, γ im großen Bären und β der Cassiopeja, oder = ¼ des Arktur. Aus mehreren unbestimmten Angaben alter Schriftsteller wollten Manche auf eine Veränderlichkeit seines Glanzes schließen, die neueren Beobachtungen haben jedoch zu solcher Muthmaßung keineswegs berechtiget. Ein hohes Interesse gewährt er aber als Doppelstern, da ihn gegen SSW. ein kleines bleiches, nach Anderen bläuliches Sternchen unter 9. Größe in einem Abstande von 18ʺ6 begleitet. Der verhältnißmäßig starke Glanz des gelben Hauptsternes macht die Wahrnehmung des Begleiters für kleinere Instrumente schwierig. Man kann sich oft aber durch Verminderung der Objectivöffnung (Blenden) helfen. Uebrigens zeigt ihn des Herausgebers Steinheil (33 Linien Oeffnung) schon bei einer 80fachen Vergrößerung sehr deutlich. Auf der Sternwarte zu Dorpat hat man ihn bei Tage gesehen! Eine Veränderung in der Entfernung vom Hauptsterne ist noch nicht beobachtet worden, wohl aber eine Abnahme in dem Positionswinkel.[1] Doch beläuft sich ihr Betrag seit dem Jahre 1834 nur auf 8.6 Bogenminuten. Aus dieser Winkelbewegung hat Mädler die hypothetische Parallaxe des Polarsternes berechnet.[2] Unter der Annahme, daß die Masse des Hauptsternes gleich der unserer Sonne sei, findet sich nämlich mit Hülfe der Umlaufszeit die wahre Entfernung beider Sterne von einander, da wir nun die scheinbare Entfernung messen können, so ergibt sich aus dem Verhältnisse beider die Entfernung des Doppelsternes von der Erde (Sonne), welche man durch die Parallaxe auszudrücken pflegt. Wegen der Hypothese über die Masse wird eine solche Parallaxe eine hypothetische genannt. Sie beträgt beim Polarstern 0.058 und einer Lichtzeit von etwas mehr als 50 Jahren entspräche.

(Schluß folgt.)

[1] S. „Sirius" Bd. III, S. 37.

Planeten-Leben.[3]

> Strahlt jenseits auch ein mildes Licht
> [illegible] gewiß der Dämm'r nicht
> Der, was das Licht zu Grabe legt,
> Mit seinem Sterne niederschlägt.
> Denn glauben kann ich nimmermehr
> Es habe sich das ganze Heer
> Von Qualen, die gebar Natur
> Gelagert auf die Erde nur
> Daß sie vom dunklen Welt nicht wandern
> Mit uns hinüber in die andern
> Die doch in unsrer Brust voll Wunden
> So treulich Herberg stets gefunden.
>
> Lenau.

Ein Nachtstück zwar ist dieses Gemälde, wie es der Künstler selbst gewesen, der es entworfen, und wir haben leider nicht die Hoffnung, daß es zu schwarz gemalt, ist ja doch das ganze Erdenleben ein Nachtstück voll der düstersten Scenen, daraus nur wenige Lichtpunkte ragen!

So schwinnt dem Menschen alles Sehnen nicht, und sein größter Aufschwung wäre darniedergeworfen, sähe er künftiger Planeten Leben in ihrer nackten Wirklichkeit, so wie er

[1] S. Bd. II, S. 130.
[2] S. Bd. III, S. 50 ff.
[3] Auf ausdrücklichen Wunsch des Herrn Einsenders aufgenommen.

die Erde sieht, entkleidet des schönen Gewandes das die Ferne ihnen gegeben. Die gewaltigen Naturkräfte kennen keine Poesie und gewiß nicht ohne den gewichtigsten Grund hat der allweise Schöpfer den niederen Geistern die Zukunft durch den Schleier der Entfernung verhüllt, einerseits damit ihnen dieses Leben durch seine Niedrigkeit nicht unerträglich werde, andererseits daß, seien die Folgewelten nur langsame Aufschreitungen, sie durch die Länge des Weges nicht in Verzweiflung gebracht werden. Nur fadenweise und nach langen, langen Kämpfen sollen die Sterblichen diesen endlosen Schleier aus seiner geheimnißvollen Webung lösen dürfen.

Im Leben des Planeten und im Leben der Menschen kommen zeitweise Katastrofen vor. Wenn einst der Erd-Planet ausgegohren haben wird, wenn er seinen Leib von all den Schlacken durch stete Umwälzungen geläutert haben wird, dann werden auch seine Menschen zur Ruhe kommen; früher wird dies nicht geschehen, da die Lebensverhältnisse der Menschen von denen des Planeten abhängen, und so wie der Planet ist, so entwachsen ihm die Seelen aus dem Boden. In jener fernen Zeit, in der der Planet sich selbst veredelt und verwandelt hat, da dann auch die Geschöpfe eine gänzlich veränderte Organisation besitzen werden, in jener weit entfernten Zeit wird der Mensch ganz wohl das Erdenleben ertragen, und trotz einer viel längeren Dauer des Lebens wird er das Sterben leicht erwarten können, wir aber brauchen bis dorthin die Erde nimmer und haben vielleicht schon die Prüfungen der obersten Stufen dieses Systems zurückgelegt, ja vielleicht schon das ganze Sonnensystem hinter uns. Hat der Mensch sich einmal genugsam veredelt, dann werden die Kräfte der Erde ihn nicht mehr zu halten vermögen, und da er sich ihr unähnlich gemacht haben wird, muß sie aufhören, der fassende Magnet für ihn zu sein.

„Der wolkenlose Mond ist die erste Küste hinter den Orkanen des Lebens" sagt Jean Paul Richter in der Erzählung „der Mond". Unser eigener Satellit also scheint ihm das Ziel unserer ersten Geisterreise zu sein, der stete Wanderer um die Erde, der jetzt vielleicht im Schattenlande lebt, und den Proceß der Krystallisation erfährt.

So erhaben seine Worte klingen, so kann man nicht sorgsam genug in Aeußerungen solcher Ansichten sein [1]), da man leicht ein Ins-Gesicht-lachen dafür ernten kann. Entschuldigen wir diese Armen, eben weil sie schuldlos sind.

Das Wunder ist ihnen zu groß, als daß sie diesen Gedanken aufzunehmen oder festzuhalten vermöchten, oder es fehlt ihnen überhaupt das Vermögen daran zu glauben. Anschauung, Glaube und Unglaube ist ebenso in der Natur der Seele begründet, wie es z. B. der Sensitivismus im Körper ist. Jeder Mensch ist ein Sümmchen Naturkräfte, die nach eigenartiger Vertheilung auch in ihrer Wirkung verschieden hervortreten. Wie gewaltig trennen sich die Ansichten der Menschen oft bei gleicher Anschauungsweise. Tausendfach sind die Einzelheiten in den Verhältnissen und Erscheinungen des ganzen Lebens und hierin mögen die Planeten unseres Systems vielleicht bewunderungswürdiger sein, als jene höherer Ordnung, die durch größere Einfachheit über uns stehen. Leider, daß die Wissensbegierde auf die langsam gehenden Fortschritte angewiesen ist; schade, daß man nicht seit Jahrhunderten so geforscht, wie man es heute kann, was für eine Einsicht hätte man da in den Bau des Himmels, während trotz des ungeheuren Wissens so Vieles noch Hypothese ist [2])

Blicken wir hin, nach unserem nächsten Nachbarsterne, nämlich nach vorwärts in der Rich-

[1]) Hier ist der Herr Einsender im Irrthum. Solche Ansichten kann der Dichter überall äußern. Niemand wird ihn darüber zur Rechenschaft ziehen, denn es ist auf den ersten Blick nicht zweifelhaft, daß man hier keinen Ausspruch eines Naturforschers vor sich hat, wenn man auch demselben eine tiefere Bedeutung geben wollte, als jene, die er wirklich hat: eine geistreiche Verbindung zweier Gegensätze im Raume.
A. d. H.

[2]) Zusammenstellungen von Hypothesen, wie sie z. B. der Herr Verfasser hier versucht, sind der wahren Astronomie fremd. Ihr Ziel geht auf die Erforschung der Bewegungsgesetze im Weltall, auf die Vertheilung der Massen im Raume und erst in letzter Linie auf die Beschaffenheit der Oberflächen, wobei jedoch stets das Gesehene von dem Vermutheten scharf getrennt wird.
A. d. H.

tung zur Sonne, so zieht es uns mit Sehnsucht hin zu unserem lieblich leuchtenden Abendstern, dem Schönsten Καλλιστον, wie Homer ihn nannte. Zuerst vor allen andern Sternen tritt er auf, lange bevor noch die Nacht über die Erde heraufgezogen, ja, wenn noch das Tagewerk nicht vollendet ist, und bietet den Müden seinen Himmelsgruß, und wieder bleibt er länger in des Winters kürzesten Tagen am frostigen Morgenhimmel, und wenn schon die armen Erdenmenschen wieder ihrem Berufe folgen müssen, winkt er noch wie tröstend herab, daß man, mit dem Gedanken an die Sternenwelt noch gestärkt, zur lästigen irdischen Arbeit geht. Vielleicht hat der große Geist nicht umsonst gerade diesen Stern uns zum Morgenstern, zum Lichtbringer gemacht, vielleicht als Fingerzeig, daß dort uns einst der bessere Morgen dämmert!

Männer der größten Gelehrsamkeit und rühmliche Astronomen haben sich mit Conjecturen über die Einrichtung der Planeten beschäftiget, und oft absonderliche Ideen ausgesprochen, und obwohl derlei Pläne keine Früchte bringen, so ist dies eine heiße heilige Begierde, die den Menschen nimmer ruhen läßt.

Milde blickt uns das blaue Himmelsauge ins Gesicht mit seinem schönen gleichen Lichte, und darum eben sollte dieser Planet ringsum mit einer Schicht seichten Wassers umgeben sein? [1]) Wo die Erfahrungsresultate der Wissenschaft vorliegen, dort hört jeder Zweifel und jeder Unglaube auf, es wäre nur noch in Betracht zu ziehen, ob der große Chemiker des Universum nicht doch ein wenig anders bei seinen Mischungen zu Werke geht, als der irdische Chemiker, und ob in einem so großen Laboratorium, wie ein Planet, nicht noch andere, dem Menschen ganz unbekannte Stoffmischungen und Kraftwirkungen stattfinden. Wenigstens hat es sich schon bei manchen Erfindungen bestätigt, daß, obwohl die Theorie durch angewandte Praxis als richtig sich erwies, doch die Erfindung bei Seite gelegt werden mußte, weil selbe im großen freien Raume als unausführbar sich erwiesen hat. (Siehe Luftschifffahrt und Flugmaschinen.)

Nebst dieser Wasserschicht soll aber zugleich auch eine bedeutend erhöhte Wärme-Temperatur als auf unserer Erde herrschen. Wäre die Hitze auf Venus wegen der Nähe der Sonne wirklich so groß, als man fast allgemein annimmt, so müßte bei der proponirten Wassermasse, welche die ganze Kugel gleichmäßig umgibt, diese in den mächtigsten Verdunstungen den ganzen Planeten umhüllen, und könnten die infolge dessen entstehenden gewaltigen atmosphärischen Vorgänge der Beobachtung nicht sich entziehen, die ein ähnliches Bild geben dürften, wie Mars oder Jupiter.

Es ist überhaupt interessant, wenn man die Verschiedenheit der Resultate der Selbstbeobachtungen vergleicht. So ist z. B. bei Gruithuisen, [1]) dem ehemaligen Professor der Astronomie zu München, welcher durch Entdeckung von Spuren der Mondbewohner und besonders eines riesigen Gebäudes derselben seiner Zeit viel Aufsehen erregt hatte, welch letztere Beobachtung er durch beigezogene Augenzeugen erhärtet zu haben glaubte, die Venus ein Planet, der so zu sagen in Eis und Schnee begraben liegt. Er sagt in seiner „Naturgeschichte des Himmels“ München 1836, Seite 114, „daß innerhalb der Polar-Zonen „beinahe ein halbes Venus-Jahr hindurch „das Land bis an die Meeresufer mit Schnee „bedeckt ist, während zur Sommerszeit der „Schnee sich nur in den hochliegenden Land„schaften und auf den Gebirgen noch halten „kann, welches aus meinen Beobachtungen „der oft längere Zeit unbedeckt bleibenden, „immer weiß aussehenden Pole sich schließen „läßt, denn die Atmosphäre der Venus hellt „sich nur an den Polen sehr oft auf, so daß „man im Stande, ist die Kernoberfläche der„selben von uns aus zu betrachten. Der „übrige ganze Planet ist mit einer so dichten

[1]) Wird von einem Astronomen der Gegenwart im Ernste behauptet. A. d. V.

[1]) Daß der Herr Verfasser das Unglück gehabt, gerade mit den Büchern dieses Astronomen in nähere Berührung zu kommen, ist aus der ganzen Auffassungsweise der Himmelskunde ersichtlich, die man wohl bei keinem Astronomen der Gegenwart mehr vorfindet. A. d. H.

„Wolkendecke verhüllt, daß man nicht einmal „im Stande ist, die Meere und das Land, „die sich doch nahe wie schwarz und weiß ver„halten, auf seiner Oberfläche zu unterschei„den" und Seite 115 „daß die Venus„wolken ununterbrochen zusammenhängen und „den ganzen Planeten so bedecken, daß man „dort selbst die Sonne nie anders sehen kann, „als wie sie uns durch dichtes Gewölk und „Nebelmassen zu erscheinen pflegt und daß „selbst den Venusbewohnern die Ansicht des „völlig reinen gestirnten Himmels nicht anders „möglich ist als wenn sie eine Reise nach den „Polen machen."

Einer der größten Astronomen, Professor Dr. Heinrich Mädler, Director der Sternwarte zu Dorpat, sah Venus stets im reinsten Lichte und sagt, daß auf ihr atmosphärische Trübungen nur selten vorkommen und selbst dann nur wie ein Hauch sind. Dies ist viel natürlicher, und man glaubt mit Recht schließen zu können, daß jener Planet an Ausbildung unserer Erde voraus ist. Es ist eine Thatsache, daß das Licht in die Gewässer tiefer eindringt als in trockenes Land, insbesondere in festes erkaltetes Land, etwa Fels, also von Ersterem eingesogen, von Letzterem mit Macht zurückgeworfen wird. In jeder Lunation wird dies von unserer eigenen Erde bestätigt, was eben der Grund ist, warum wir in den Abenden nach Neumond die dunkle Mondeskugel blässer sehen, von der nun das Licht der westlichen Erdhalbkugel mit ihrem schmalen Streifen des amerikanischen Continents im Wiederschein herabfällt, als jene in den Morgenstunden nach dem letzten Quadranten, weil sie nun den Reflex der größeren Lichtmenge der östlichen Halbkugel der Erde mit ihren weiten Ländermassen herabsendet. Die Gewässer zehren also mehr Licht auf, als der trockene Continent.

(Fortsetzung folgt)

Literarisches.

Der unermüdlich thätige Gelehrte Hermann J. Klein, Herausgeber der „Gaea", hat jenem Theile des deutschen Volkes, der sich für Gesammtforschung auf dem Gebiete der Naturwissenschaft interessirt, mit seinem neuesten Buche „Entwickelungsgeschichte des Kosmos nach dem gegenwärtigen Standpunkte der gesammten Naturwissenschaften"[*] ein prächtiges Weihnachtsgeschenk gemacht. Dieses Werk stellt sich die Aufgabe, die ursächliche Entwickelung des Weltalls nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft darzustellen. Es erhebt nicht den Anspruch, seinen Gegenstand erschöpfend zu behandeln, denn dieser ist unermeßlich, wie die Natur selbst. Kürze und Prägnanz der Darstellung, welche es ermöglichten eine Menge von Thatsachen auf verhältnißmäßig engem Raume übersichtlich zusammenzufassen, ist jene kostbare Eigenschaft dieses Buches, die dem Leser zunächst in die Augen fällt. Allein die Thatsachen selbst erscheinen hier nicht mit trockenen Worten an einander gereiht, durch die ganze Darstellung weht vielmehr jener Hauch des Lebens, der dem denkenden Menschen in der Natur selbst entgegen tritt. Es ist dies der charakteristische Styl Klein's, der selbst die gelehrtesten Forschungen einem großen Leserkreise genußbar macht und so eine anerkannte, schätzenswerthe Eigenschaft der naturwissenschaftlichen Literatur unserer westlichen Nachbarn mit deutscher Gründlichkeit verbindet. Dazu kommt das eminent kritische Talent des Verfassers, die Schwächen hypothetischer Folgerungen aufzufinden, und dem wahren Sachverhalt anschaulich gegenüber zu stellen. Wo er sich herbeiläßt, eine eigene Ansicht auszusprechen, verrathen die scharfsinnigen Deductionen zugleich auch den ruhigen parteilosen Denker, der nicht den Personen, sondern den Thatsachen sein Zutrauen schenkt. Wir sind fest überzeugt, daß

[*] Braunschweig bei Vieweg und Sohn, 1870

jeder Gebildete im Allgemeinen sowohl wie auch der ernstere Forscher aus der Lectüre dieses Buches nicht nur eine hohe Befriedigung, sondern auch einen reellen Nutzen für die Entwickelung seines Geistes schöpfen wird. Um einen beiläufigen Begriff des Inhaltes zu geben, mögen hier die Ueberschriften der einzelnen Abtheilungen Platz finden.

Einleitung.

Erster Abschnitt. Entwickelungsgeschichte der Erde als eines kosmischen Organismus. Der früheste Zustand der Erde. Entstehung des Sonnensystems und der Erde.

Zweiter Abschnitt. Kritische Untersuchungen der gegenwärtig herrschenden Ansichten der Entwickelungsgeschichte der die Erde bewohnenden Organismen. Die Abänderung der Arten. Die Vertheilung der Organismen an der Erdoberfläche. Geologische Aufeinanderfolge der Organismen. Wechselseitige Verwandtschaft organischer Körper (Morfologie, Embryologie, rudimentäre Organe). Darwin's Pangenesis. Die Generatio spontanea.

Notizen.[1]

Die Sonnenfinsterniß vom 22. December v. J. dürfte jenen Expeditionen, welche sie vollständig beobachten konnten, Gelegenheit gegeben haben, zu erforschen, ob in der That eine glänzende Linie des Corona-Spectrums (bei 1474 der Kirchhoff'schen Scale) mit einer Nordlichtlinie zusammenfällt, wie es von den Amerikanern gelegentlich der Finsterniß von 1869 behauptet wurde. Von den österreichischen Sternwarten scheint nur die von Prag so glücklich gewesen zu sein, einige Resultate zu erhalten. Dort war das Wetter ziemlich günstig, und es wurde unter Anderem das Verhalten der Sonnenflecken in dem Momente, als sie der Mondrand berührt, beobachtet. Sie zeigten keinerlei Veränderung, woraus man schließen darf, daß der Mond keine für uns wahrnehmbare Atmosfäre besitzt. Als die Verfinsterung ihrer größten Phase naherückte, war der Mondrand noch außerhalb des Sonnenrandes gut zu verfolgen, es ist außer Zweifel, daß sich hier der Mond auf die die Sonne umgebende Corona projicirte, was jedoch durch die Helligkeit des Hintergrundes nicht wahrgenommen werden konnte. Dichte Nebelwolken, welche nach dem Eintritt der größten Phase den Himmel bedeckten, machten jede weitere Beobachtung unmöglich. Von der englischen Expedition, welche unter Lockyer's Leitung auf Sizilien beobachtete, sind folgende Nachrichten eingetroffen: „Die Finsternißbeobachtungen ergaben, trotz der ungünstigen Witterung, wesentliche Resultate. Die ***** spectroskopische Methode zur Beobachtung der ersten Randberührung ward mit Erfolg angewendet. Die amerikanischen Beobachtungen bei der Finsterniß des vorigen Jahres haben sich vollkommen bestätigt." Lord Lindsay, der in Mario Louiso,' bei Puerto beobachtete, sandte unmittelbar nach der Finsterniß folgende Depesche ab: „Gute Photographien erhalten, zwei von der Corona, Polariskop zweifelhaft. Die Corona gibt ein continuirliches Spectrum, keine Linien." Nach weiteren eingelaufenen Telegrammen scheint das Wetter auf den westlichen Stationen günstiger gewesen zu sein. Zu Oran sollen zwanzig Minuten vor der Totalität dichte Wolken den Himmel bedeckt haben, doch heiterte es sich noch rechtzeitig auf. Am Tage zuvor herrschte Sturmwind. Nachrichten von der italienischen Expedition in Sizilien besagen, es seien trotz Sturm und Schneegestöber doch sehr zufriedenstellende Resultate gewonnen worden. Man habe während der totalen Verfinsterung die Leuchtstrahlen einer schon früher beobachteten Protuberanz, Hydrogen-Strahlen, einen Strahl von dunkelgelber Farbe, aber keinerlei Eisenstrahl beobachtet. Dagegen habe man

[1] Diese Mittheilungen reichen bis zum Tage, den die Nummer aufweist. Dadurch gelangt das Blatt allerdings scheinbar verspätet in die Hände der Abonnenten, allein in der Sache selbst bleibt sich Alles gleich, während andererseits durch diese Eintheilung Jedermann auf den ersten Blick ersieht, bis zu welchem Datum die Neuigkeiten reichen.

zwei leuchtende Streifen in der Krone wahrgenommen, einen grünen und einen grünlichgelben. Nach dem Bulletin des Präfecten von Terranuova gingen die Beobachtungen in schönster Ruhe und Ordnung vor sich, und wurden 14 photographische Ansichten verschiedener Phasen gewonnen. Namentlich wurd festgestellt, daß die Krone polarisirtes Licht hat und die Polarisationsfläche die Sonnenscheibe berührt. Nach den Notizen aus Girgenti dauerte die totale Verfinsterung 16 Secunden und wurden bei dortigen Beobachtungen die Anleitungen des Pater Secchi zu Grunde gelegt. — Mr. Brothers, von der englischen Expedition, welcher allein zu Syracus beobachtete, erhielt fünf Photographien der total verfinsterten Sonne. Eine davon zeigt die Corona mit einer Deutlichkeit, wie sie noch keine Photographie bisher geliefert hat. Auch hier begann die Aufheiterung erst 5 Minuten vor der Totalität. Jener Theil der englischen Expedition, welcher in Spanien beobachtete (13 Gelehrte), mit der Hauptstation in St. Antonio, hatte am 21. bereits Aufheiterung, doch trat am 22. Vormittags abermals Regen ein. Allein kurze Zeit nach der ersten Berührung losten sich die dichten Wolken in Cirrhus auf, und es wurden die Beobachtungen auch während der Totalität, wenn auch beeinträchtiget, so doch nicht gänzlich vereitelt. Zahlreiche Protuberanzen, doch keine von besonderer Höhe, waren bemerkbar. An dieser Station wurden, wie es scheint, die meisten Beobachtungen gemacht. Die Corona sah man durch 2m 50s. Einige Spectralbeobachtungen gelangen in Sanlucar und Xeres. Zu Gibraltar konnte Prof. Newcomb, von der amerikanischen Expedition, alle Contactsbeobachtungen ausführen. Venus, Merkur und einige Fixsterne wurden hier sichtbar. Janssen, unseren Lesern durch die Finsterniß von 1868 bekannt, entkam glücklich per Ballon aus Paris nach seiner Station unweit Oran (Algerien), ohne jedoch vom Himmel während der Finsterniß auf gleiche Weise begünstiget zu werden. Von Prof. Weiß (österreichische Expedition) wurden bei Tunis — da das Unwetter jede andere Beobachtung verhinderte — zahlreiche magnetische und meteorologische Untersuchungen ausgeführt. Der Bey von Tunis hat in gerechter Würdigung der Verdienste dieses Gelehrten demselben den Orden Nischam Iftikhar (Stern des Verdienstes) eigenhändig überreicht. Prof. Oppolzer, von derselben Expedition, welcher in Pachino mit Herrn Schiffsfähndrich Rziha und Herrn Schiffslieutenant Schellander stationirt war, hat die geographische Breite dieses Punktes, welche in den englischen Karten um eine Bogenminute fehlerhaft angegeben war, corrigirt und zahlreiche magnetische und meteorologische Beobachtungen gemacht. Wir fühlen uns gedrungen, hier die außerordentliche Thätigkeit zu erwähnen, welche der k. und k. österreichische Consularagent Herr Leopold Sachsl in der Unterstützung der Expedition entfaltete. Durch seine energische Hilfe gelang die rechtzeitige Aufstellung der Instrumente, deren Dienst dann durch das Unwetter leider erfolglos gemacht wurde.

An Sternschnuppen-Tagen wäre es vielleicht von Nutzen, nicht blos während der Nacht, sondern auch am Tage den Himmel im Auge zu behalten und zwar mittelst eines dahin günstig montirten Spectroskopes. Man konnte dadurch wenigstens die Häufigkeit der Schnuppen während des Tages erforschen, abgesehen von anderen Resultaten, welche schon eine größere Geschicklichkeit des Beobachtens voraussetzen würden. Selbstverständlich würde Ein Beobachter allein nicht genügen.

Als Erdbebenperioden dürften sich in diesem Jahre herausstellen die Tage um den

5. April
3. Mai
* 31. Mai
15. November
* 10. December

worunter die mit einem Sternchen bezeichneten besonders hervorragen. Damit soll nicht gesagt sein, daß an andern Tagen keine Beben stattfinden werden. Es sind dies nur die theoretischen

Bestimmungen der Hochfluthen, an denen die Erschütterungen häufiger stärker, und für verschiedene Orte innerhalb weniger Tage gleichzeitig aufzutreten pflegen. Doch kommen Verschiebungen von einer halben oder ganzen Periode (30 Tage) nicht selten vor, wie es ja auch bei der Meeresfluth der Fall und aus der Trägheit der Materie zu erklären ist.

Der Vulcan von Santorin hatte, wie aus Athen unter dem 17. December telegraphirt wurde, wieder einen Ausbruch. Ein näheres Datum ist nicht angegeben.

Planetenstellung im Februar.

Berlin Mittag	Geoc. Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culmnat.	Untergang
Februar			Merkur			
1	19h 21m	— 19° 53′	Schütze	6h 26m Mgs	10h 39m Mgs	2h 51m Abds.
15	20 12	— 20 14	Steinbock	6 22 „	10 31 „	2 41 „
			Venus			
1	21h 59m	— 14° 29′	Wasserm.	8h 23m Mgs	1h 8m Abds	5h 53m Abds
15	22 59	— 8 4	„	7 58 „	1 19 „	6 40 „
			Mars			
1	12h 34m	— 0° 8′	Jungfrau	9h 47m Abds	(3h 49m) Mgs	(9h 51m) Mg
15	12 35	+ 0 5	„	8 51 „	(2 55) „	(8 59) „
			Jupiter			
1	5h 2m	+ 22° 26′	Stier	12h 2m Abds	8h 17m Abds	(4h 33m) Mg
15	5 1	+ 22 28	„	11 0 Mgs	7 21 „	(3 36) „
			Saturn			
1	18h 24m	— 22° 32′	Schütze	5h 52m Mgs	9h 46m Mgs	1h 40m Abb.
15	18 30	— 22 29	„	5 2 „	8 57 „	12 51 „
			Uranus			
1	7h 40m	+ 21° 58′	Zwillinge	2h 49m Abds	10h 58m Abds	(7h 10m) Mg.
15	7 41	+ 21 58	„	3 49 „	10 1 „	(6 13) „
			Neptun			
1	1h 14m	+ 6° 2′	Fische	9h 54m Mgs	4h 29m Abds	11h 4m Abb.
15	1 15	+ 6 8	„	9 7 „	3 43 „	10 19 „

Die Bezeichnung () weist auf den nächsten Tag.

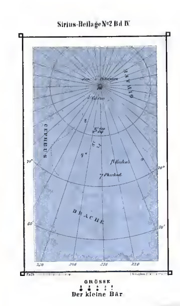
Merkur kann in den ersten Tagen am Morgenhimmel aufgefunden werden. Am 17. steht er drei Vollmondsbreiten nördlich vom Mondrande. Venus ist Abendstern, also westlich erleuchtet und zeigt eine Phase, wie der Mond zwei Tage vor dem Vollmonde, nimmt aber nicht zu, sondern ab während ihre Annäherung zur Erde und auch der Glanz wächst. Jupiter steht am 28. um drei Vollmondsbreiten über dem Mondrande, was einen schönen Anblick gewähren wird. Die Jupiter-Trabanten werden verfinstert:

am 3. (I. Austritt 2h 59m Morgens)	am 14. (III. Eintritt 2h 24m Morgens)
„ „ (III. „ 8h 10m Abends)	„ 18. (II. Austritt 1h 22m „)
„ 4. (I. „ 9h 28m „)	„ 19. (I. „ 1h 19m „)
„ 9. (III. Eintritt 10h 24m „)	„ 20. (I. „ 7h 48m Abends)
„ 10. (II. Austritt 10h 46m „)	„ 27. (I. „ 9h 44m „)
„ 11. (I. „ 11h 29m „)	

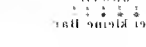
Uranus wird am 3. vom Monde bedeckt, worauf wir die Besitzer eines guten Fernrohres besonders aufmerksam machen. Für Wien eignet sich der Eintritt um 8½ Uhr und der Austritt um 8¾ Uhr Abends.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam Josefsthal“ in Graz.

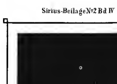
(Hiezu eine Beilage.)



Der kleine Bär



Sirius-Beilage No. 2 Bd IV



Falb

GRÖSSE

Der kleine Bär



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von **Rudolf Falb.**

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

№ 3. Graz und Leipzig, 1. Februar 1871. **IV. Bd.**

Topographie des Himmels.

Der kleine Bär.

(Beilage 3).

(Sieh auch zu Seite 10).

And thou dost see them rise
Star of the Pole! and thou dost see them set.
Alone in thy cold skies
Thou keep'st thy old unmoving station yet,
Nor join'st the dances of that glittering train,
Nor dipp'st thy virgin orb in the blue western main.

Bryant.

Der Polarstern gehört zu jenen spärlichen Himmelskörperchen, welche durch ein glückliches Zusammentreffen der Umstände uns jetzt schon einen tieferen Einblick in die Verhältnisse jener Räume gestatten, die man noch vor wenigen Jahrzehnten dem Menschengeiste für ewig unzugänglich hielt. Die genaue Ergründung seines T o t a l g e w i c h t e s (Masse) ist jetzt nur mehr eine Frage der Zeit, eine A n n ä h e r u n g aber ist bereits in der Gegenwart möglich. Wenn man die w a h r e Entfernung des Begleiters vom dem Hauptstern, die wir, dem Herkommen gemäß, mit a bezeichnen wollen, zur dritten Potenz erhebt und dieses Produkt durch die zweite Potenz der bekannten Umlaufszeit, gewöhnlich durch T bezeichnet, dividirt, so sagt uns das Resultat, um wievielmal das Totalgewicht beider Sterne M die Masse unserer Sonne übertrifft.

Die mathematische Formel ist nämlich:

$$M = \frac{a^3}{T^2}$$

wobei zu bemerken ist, daß a in E r d w e i t e n (d. i. Abständen der Erde von der Sonne = 20 Millionen Meilen) und T in Erdjahren ausgedrückt werden muß. Um a, d. i. die Entfernung des Begleiters vom Hauptsterne in M e i l e n ausdrücken zu können, muß ich jedoch seine Entfernung von der Erde (oder was hier als gleichbedeutend genommen werden kann, von der Sonne) in Meilen wissen. Denn was die Instrumente direct messen, 18"6, ist nur sein s c h e i n b a r e r oder W i n k e l - A b s t a n d vom Hauptsterne, und ganz so zu verstehen, wie man z. B. am 28. Februar sagen wird: Der Planet Jupiter steht heute 1½ Grad oder 3 Vollmondsbreiten nördlich vom Mondrande. Damit ist über den w a h r e n Abstand beider Gestirne noch gar nichts gesagt; sobald ich aber die wahre Entfernung derselben von der Erde weiß, so kann ich mit Benützung jenes Winkelabstandes auch den wirklichen in Meilen berechnen. Nun ist uns glücklicherweise durch die Bemühungen des ausgezeichneten Astronomen P e t e r s in Altona die wahre Parallaxe und somit auch die wahre Entfernung des Polarsternes vom Sonnensysteme bekannt. Die

Parallaxe beträgt 0",106 — was 1 946 000 Erdweiten (39 Billionen Meilen) macht. Das Licht braucht demnach 31 Jahre, um von diesem Sterne zu uns zu gelangen, d. h. wir sehen ihn im Jahre 1871 so, wie er im Jahre 1840 beschaffen war, und wenn er in dem Augenblicke, als wir dieses schreiben, plötzlich erlöschen würde, so müßten wir ihn noch bis zum Jahre 1902 ununterbrochen leuchten sehen. Der hiebei mögliche Fehler kann nicht mehr als 3 Jahre betragen, d. h. die wahre Lichtzeit muß zwischen 28 und 34 Jahren liegen.[1]) Für einen Bewohner des Polarsternes müßte unser ganzes, bis jetzt bekanntes, Sonnensystem nicht größer erscheinen, als einem Erdbewohner der Uranus in seiner mittleren Entfernung. Für ihn ist der scheinbare Abstand der Erde von der Sonne, d. i. die Parallaxe = 0",106, während für uns sein Begleiter von ihm um 18",6 entfernt steht; es beträgt demnach die wahre Distanz jener beiden Schwestersonnen von einander das mindestens 175fache der Erdweite, also 3500 Millionen Meilen. Wir sagen mindestens, weil die beobachtete Winkeldistanz des Begleiters wahrscheinlich nur die Projection, die Verkürzung der wirklichen ist, so wie man ja auch die halb geöffnete Thüre, vor welcher man steht, schmäler erblickt, als die geschlossene. Oeffnungsweite. läßt sich aus der Stellungsveränderung des Begleiters seine wahre Bahn und demnach auch der mittlere Abstand vom Hauptsterne in Bogensecunden ablesen, woraus sich dann mittelst einfacher Division desselben durch die Parallaxe des Doppelsternes — wie oben geschehen — die wahre Distanz beider Sterne in Meilen und durch Zuhilfenahme der Umlaufszeit auch die Gesammtmasse des Paares ergibt. So hat Mädler letztere = 0,52 gefunden, ein Resultat, das besagt, unsere Sonne sei doppelt so schwer, als jene beiden Sonnen zusammen. Wenn wir aber erstere in die Entfernung des Polarsternes versetzen, so leuchtet sie noch immer als ein Stern erster Größe, während jener nur zweiter Größe ist. Seine absolute Leuchtkraft ist daher, ebenso wie seine Masse, bedeutend geringer als die unseres Centralkörpers. Daraus darf man jedoch nicht auch auf einen kleineren Durchmesser schließen, mit mehr Recht vielleicht auf eine geringere Entwicklungsstufe, insofern wir die Laplace'sche Bildungstheorie des Sonnensystems auch auf andere Sonnen auszudehnen berechtigt sind.

Der Polarstern steht ebensowenig wie die meisten anderen Sonnen stets in gleicher Entfernung von den übrigen Fixsternen; er besitzt eine jährliche Eigenbewegung von 0",038 d. i. ²⁄₆₀ Meilen.[1]) Von dieser räumlichen ist wohl zu unterscheiden seine scheinbare Bewegung in Folge der allmähligen Verrückung der Nachtgleichen.[2]) Wie alle Sterne dem Gradnetze, in welches man sie einzuzeichnen pflegt, langsam entrücken und zwar im Sinne der Gradzählung und parallel der Ekliptik, so ist dies auch bei dem Polarsterne der Fall. Da der Aequatorialpol, von dem dieses Gestirn den Namen hat, gleichsam der Knoten ist, in welchem das Gradnetz zusammenläuft und er daher in letzterem stets die nämliche Lage behält, so muß sich die Entfernung des Polsternes vom Pole fortwährend ändern. Nun führt diesen Namen immer nur der dem Pole zunächststehende hellere Stern, es leuchtet daher ein, daß Alfa im kleinen Baren nicht immer Polarstern gewesen ist und es auch nicht immer sein wird, sondern sein gegenwärtiges Amt an einen der Herren Nachbarn abtreten muß. Zur Zeit Alexander des Großen war er noch weit von dieser Würde entfernt, und als Hipparch den ersten Sternkatalog abfaßte (um 160 v.

[1]) Die practische Lehre, welche sich unsere Leser aus der obigen Bemerkung über den möglichen Fehler solcher Rechnungen entnehmen können, ist: Da der Fehler heutzutage selbst in einem günstigen Falle den 6. Theil der ganzen Parallaxe erreicht, so können unsere gegenwärtigen Instrumente bleiben an solchen Fehlern Schuld tragen, und über die Entfernung keinen directen Aufschluß mehr geben, sobald die Lichtzeit über 200 Jahre geht. Denn dann wäre die Lichtzeit entsprechende Parallaxe so groß ist wie der obige mögliche Fehler.

[1]) Wir ersuchen hiebei die letzten Worte der Anmerkung 2, S. 23 Bd. III zu berichten, und zugleich auch noch die darin enthaltene Sonnenbewegung in Anschlag zu bringen.

[2]) I. Jhg. II. 1. u. III. 180

Chr.), stand er noch gegen 12° vom Pole. Als Tycho seine Poldistanz maß (1577) betrug sie fast 3°. Gegenwärtig ist er nur mehr um 1° 23′ entfernt und nähert sich noch fortwährend bis zum Jahre 2096, wo er seine größtmöglichste Nähe = 0° 26′ 30″ erreichen wird. Wir erinnern hier daran, daß es eigentlich nicht die Sterne sind, welche diese Wanderung vollziehen, sondern der Aequatorialpol, der um den Pol der Ekliptik in nahe zu 26 000 Jahren kreist.[1]) Auf der Beilage 3 wird diese Polbewegung klar ersichtlich, man kann daraus entnehmen, welchen Sternen er sich im Laufe der ganzen Periode nähert, diese werden die zukünftigen Polarsterne sein. So kommt gegen das Jahr 4100 der Stern γ im Cepheus, später α desselben Sternbildes, dann Deneb, gegen 14000 n. Chr. Wega — als der schönste Polarstern — und endlich gegen 23 000 α im Drachen an die Reihe, der es auch um 2700 vor Chr. schon war und um diese Zeit von dem chinesischen Astronomen Tu-Chi unter der Regierung des Kaisers Hu-ang-Ti beobachtet wurde.[2]) Was die Ursache dieser Wanderung, und weshalb die Bahn eine Wellenlinie ist, wird in den Abhandlungen über die Erde und ihre Rotation zur Sprache kommen.

Der Polarstern fand, wie bereits angedeutet, bei den Arabern eine wichtige Verwendung. Bekanntlich muß sich jeder Muhamedaner, der Vorschrift des Korans gemäß, während dem Gebete nach Mekka wenden. Diese Richtung heißt die Kible. In jeder Moschee ist sie durch eine Nische in der Mauer bezeichnet. Um sie außer dem Gebetshause zu finden, muß man sich nach der Anleitung von Ibn Junis und Abul Abbas El Fidl, welche ganze Tractate darüber geschrieben, des Polarsternes bedienen. Dieser Umstand hat gewiß nicht wenig dazu beigetragen, daß in der Blüthezeit des Chalifates die Sternkunde als eine der wichtigsten Wissenschaften angesehen und gepflegt wurde. Daß die Polaris übrigens auch als Führer in der Wüste benützt wurde, scheint aus folgender Koranstelle (Sure 16, Vers 16) hervorzugehen: „Und so schuf er auch Flüsse und Wege, um euch darauf zu führen, und als Wegweiser die Sterne, die euch leiten sollen.“ Auch andere Völker zogen aus der günstigen Stellung dieses Sternes Vortheil. So befiehlt das chinesische Buch Tscheuli, welches um das Jahr 206 v. Chr. öffentlich bekannt gemacht und erläutert worden ist, bei Tage die Sonnenhöhen und des Nachts den Polarstern fleißig zu beobachten.

Heutzutage benützt man dieses Gestirn mit großem Vortheil zur Bestimmung des sogenannten Polpunktes auf dem Rande des senkrechten mit dem Fernrohre verbundenen Kreises. Dieser Punkt liegt offenbar genau in der Mitte zwischen dem höchsten und niedersten Stande des Polarsternes. Seine Helligkeit erlaubt es, daß diese Untersuchungen auch bei Tage ausgeführt, also im Laufe des ganzen Jahres fortgesetzt werden können. Durch den hohen Stand vermeiden seine Strahlen die Regionen, wo die Atmosphäre dieselben am stärksten bricht. Auch kann man durch ihn untersuchen, ob der Meßungskreis am Instrumente genau senkrecht steht, in welchem Fälle der Zeitraum zwischen seinem höchsten und niedrigsten Stande und dem, zwischen dem niedrigsten und höchsten genau gleich sein muß. Wie die genauen Beobachtungen des Polarsternes den verdienstvollen Astronomen Peters dazu geführt haben, die Masse des Mondes genauer zu bestimmen, wird am geeigneten Orte gezeigt werden.

Kochab (β), ein Stern zweiter Größe in 14h 51m AR und + 74° 41′ Decl. Er bildet das rechte Hinterrad des Wagelchens und steht in der Thierfigur im Mittelkörper des kleinen Bären. Der Name bedeutet „Stern“ und stammt entweder aus jener Zeit, wo β Nordstern („Kaukab schemâli“) war (ungefähr zur Zeit des Ptolemäus), oder hat sich von α durch ein Versehen des arabischen Abzeichners zu β verirrt. Der eigentliche arabische Name war Nair (der Helle), oder Anwar (der Hellere) im Gegensatz zu γ, welcher Achfa (der Dunklere) hieß. Beide Sterne

---

[1]) Diese Zahl ist dann richtig, wenn alle Bewegungen heftändig so vor sich gehen, wie sie in den letzten 2000 Jahren vor sich gegangen sind.

[2]) Martini Hist. de la Chine T. I., p. 38

halten außerdem den gemeinsamen Namen El-Ferkadain „die beiden Kälber". Wilhelm Struve hat ihn im Jahre 1838 der Veränderlichkeit beschuldigt, innerhalb der Größen 2 und 2,6 mit einer Periode von 2—3 Jahren. Neuere Beobachtungen jedoch enthalten darüber keine Andeutung.

Ferkad (γ), ein Stern dritter Größe, in 15h 21m AR und + 72° 18' Decl. am linken Hinterende des Wägelchens oder dem oberen Theile des rechten Bärenschenkels. Der arabische Name („Kalb") ist unbekannten Ursprunges.

π¹ ein Doppelstern [3]) zwischen 6 und 7. Größe in 15h 37m AR und + 80° 53' Decl., an der Spitze eines gleichschenkeligen Dreieckes, dessen Basis die Linie von ε zu ζ ist, auf der rechten Seite der Deichsel. Der Hauptstern ist von gelblicher Farbe, der bläuliche Begleiter steht gegen ONO 30" entfernt. Letzterer ist etwas schwächer als 7. Größe.

π² ein Doppelstern [4]) schwächer als 7. Größe in 16h 47m AR und + 80° 53' Decl. ganz nahe (südlich) vom Vorigen. Der um 0'7 gegen NNO stehende Begleiter ist, wie der Hauptstern, rein weiß und schwächer als 8. Größe.

Planeten-Leben.

(Fortsetzung zu S. 15)

Venus und Merkur, ob auch Ersterer nur wenig kleiner ist als die Erde, haben sich der Nähe der Sonne wegen, die ihre Prozesse mehr beschleunigen half, schon stärker verdichtet als unser Planet, weil ihre Wärme mehr in das Innere sich zurückgezogen hat, daher diese beiden Planeten schon einen mehr erkalteten und festen Boden gewonnen haben müssen, bei dem es nicht mehr möglich ist, daß ihn die Feueressen der Vulkane aufwühlen. Die Sonne hat dort viel mehr Kraftentfaltung aufzubieten nothwendig, um sich mit der in großer Tiefen abgeschlossenen Wärme in Berührung zu bringen, um so noch Wärme auf die Oberfläche schaffen zu können. Wie wäre es, wenn man einmal die in großer Mehrzahl der Ansichten aufgestellte alte Hypothese, vermöge deren die der Sonne nahen Planeten so zu sagen im ewigen Brande stehen, [1]) bei Seite legen möchte? Dadurch würden uns die Lebensbedingungen der beiden unteren Planeten in einem ganz anderen Lichte erscheinen, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß uns Erdbewohner in den herrlichen, fast ununterbrochenen Sonnentagen der Venus und des Merkur eine ziemliche Frische anwehen dürfte, ohne daß man deswegen zu glauben hat, es sei für sie jene Temperatur, bei der wir uns in Mantel und Pelze hüllen. Tage höherer Temperatur finden dort vielleicht nur unter seltenen Umständen statt, und hängen allenfalls zusammen mit der Erscheinung des aschgrauen Lichtes in der Nachtseite des Planeten.

Wir sind in unseren Schlüssen so kühn, [2]) weil nirgend eine Vergleichung uns zu Gebote steht, würden wir außer unserer Erde nur einen Planeten kennen, besonders einen ihr sehr unähnlichen, allenfalls einen der beiden äußersten, so würden wir vielleicht nicht mehr wagen, eine Meinung auszusprechen. Wer weiß, ob dieses für uns so räthselhafte Phänomen nicht auch die Erde den Venusbewohnern darbietet, wenn gleich auch noch viel seltener und schwächer, schon wegen der kleinen Phase, in welcher die Erde als oberer Planet ihnen erscheint. Es gibt Nächte, in denen die Erde Licht ausstrahlt, und ich selbst kann mich an eine solche Nacht erinnern, [3]) da ich plötzlich erwacht und fast erschreckt zum Fenster hinaus sah, in der Meinung, es müsse ein Ereigniß am Himmel stattfinden, es war im Sommer und zu einer Zeit, da kein Mond am Himmel stand. Die Sterne glänzten hell, und es war ringsum wie von

[3]) In Struve's Katalog Nr. 1972.
[4]) In Struve's Katalog Nr. 1989.

[1]) Ist in keinem einzigen astronomischen Buche der Gegenwart zu finden. A. d. H.
[2]) Deshalb bitten wir um Gnade für die minder kühnen, jedenfalls aber mehr begründeten Aussprüche der Astronomen. A. d. H.
[3]) Das wäre ja eine kostbare Beobachtung und wohl werth, mit guten Belegen begleitet zu werden, welche auch dem Naturforscher zu Gewißheit hierüber verhelfen, welche die H. Verfasser bereits zu haben scheint. A. d. H.

einem Schwarme erfüllt. Noch heller aber als die schöne Venus würde der goldene Merkur strahlen, — als jüngstes Kind der Sonne (abgesehen von dem bisher noch hypothetischen intramerkuriellen Vulkan), wenn er nicht zu sehr durch ihre Strahlen beeinträchtigt würde; in seinen größten Ausweichungen bemerkt man selbst mit freiem Auge, daß sein Licht schärfer als das der Venus ist. Wie groß die Helligkeit dieses Sternchens ist, geht schon daraus hervor, daß dieser kleine Planet mit Blendgläsern beobachtet wird. Im Alterthume wurde er „der Funkelnde“ genannt.

Ganz natürlich läßt man diesen Planeten, als Nächsten an der Sonne im ununterbrochenen Brande sein, und wieder ist es Gruithuisen, der hier ganz erschreckliche Combinationen machte. So z. B. sagt er in dem vorbenannten Werke Seite 106: „Harding und „Schröter sahen beim Durchgang des Merkur „durch die Sonne am 7. Mai 1799 in der „Gegend des Aequators einen mit der Rotation „um die Achse gleichen Schritt haltenden „Lichtflecken, und dasselbe sahen Professor „Harding und ich bei dem Durchgange am 5. „Mai 1832 abermals, und ich glaube, daß „Niemand diese Flecke, welche man durchs „schwarze Sonnenglas gesehen hatte, für „etwas Anderes werde halten können, als „für Landbrände zwischen den Tropen des „Merkur“.

Das Meer läßt er stets aufwallen und sieden, und fürchterliche Niederschläge in der Atmosphäre finden statt, ähnlich wie bei Mars und Jupiter. Auch Bernhardi in seiner Astron. sagt, daß die heißeste Zone des Merkur unbewohnbarer sei, als die heißesten Sandwüsten Afrika's.

Daß ein Vergleich zwischen Merkur und Mars nicht stattfinden könne, das sollte man glauben, liege auf der Hand, und ich möchte hier wieder erinnern, daß die Wärme der Planeten mit der Nähe zur Sonne[1]) und der Zunahme ihrer Verdichtung abnimmt. Auf Merkur hätte man daher, selbst wenn dieser einen Mond besäße, keine solchen Excesse zu fürchten, wie die Aufwühlungen des Bodens durch unseren Mond. Merkur wird übrigens nie einen Mond bekommen, sowohl wegen der eben genannten Ursache, als auch weil seine Rotation im Verhältnisse seiner Größe zu der der Erde eine viel langsamere ist.

Der Planet Merkur muß bei seinem geringen Durchmesser schon am meisten abgekühlt und sein Boden so dicht geworden sein, daß der Ausbruch des inneren Feuers dort zur Unmöglichkeit geworden ist. Die Sonne hat also in Bezug auf Erwärmung ihre Kraft so ziemlich eingebüßt, und Landbrände, wie Gruithuisen vermuthet, müßten ja im Laufe der Zeiten doch einmal ein Ende erreicht haben. Uebrigens ist es eigenthümlich, warum Gruithuisen, der die Venus in Schnee begraben hält, ihrem Nachbar Planeten das entgegengesetzte Extrem anweist. Es schiene dies fast eine ähnliche Vermuthung, wie solche der berühmte Philosoph aus Macedonien, Aristoteles, vor mehr als 2200 Jahren über unsere eigene Erde als Lehre aufgestellt hat, wonach die Aequinoctial-Gegenden der Erde für unbewohnbar erklärt wurden, weil wegen der dort senkrecht fallenden Sonnenstrahlen Alles verbrannt wäre, so wie jenseits der Polar-Kreise wegen der Kälte keine Existenz für Menschen sei.[1]) Daß diese Lehre lange für richtig gehalten wurde, geht daraus hervor, daß erst im Jahre 1445 der Spanier Diniz Diaz den Aequator zu überschreiten wagte. Das Cap Verde, das grüne Vorgebirge, hätte man gewiß nicht mit einem so bescheidenen Beinamen belegt, wäre man nicht so ungeheuer erstaunt gewesen, als man hier statt des vermeintlichen Gürtels von Vulkanen die größte Ueppigkeit der Pflanzenwelt antraf.

Was für ein ganz anderes Bild dagegen geben uns die äußeren Planeten! Ernst und trübe schauen sie in unsere Nächte, und ihr Gesicht ist verhängt mit einem schweren undurchdringlichen Schleier. Dennoch können wir keine Todten darunter ahnen, denn das Wogen und Wallen des Schleiers läßt

[1]) Steht mit den physikalischen Gesetzen im Widerspruch. A. d. H.

[1]) Wir können daraus lernen, welchen Werth allen ähnlichen Vermuthungen, wenn sie nicht eine streng wissenschaftliche Basis haben, beizulegen ist. A. d. H.

überall das vollste Leben denken, und so konnte auch das Wesen jener entfernten Planeten dem Geiste des Menschen nicht gänzlich sich entziehen.

Unter der Voraussetzung daß jeder Planet unseres Systems sein inneres Feuer hat wie die Erde, wird er auch in der Hauptsache demselben Gang der Entwicklung ausgesetzt sein, wie unser eigener Planet. Die äußeren Erscheinungen weisen auch ganz darauf hin.

Unser Planet, bei welchem so zu sagen die größte Feuerhitze überstanden ist, wenn sie auch noch manchmal zum Unglücke der planetarischen Einwohner auflodert, ist insoweit abgekühlt, daß die meisten Oberflächentheile starr geworden sind und ein festes Gerippe bilden. Durch diese Abkühlung ist auch in der Atmosfäre eine gänzliche Veränderung eingetreten; die einst undurchsichtige Luft, welche eigentlich in jenen Zeiten diesen Namen noch gar nicht verdiente, mag der Schauplatz der heftesten Gewitter gewesen sein.

(Schluß folgt)

Die Fluthperioden

vom October bis December 1870.

Erdbeben und dieselben begleitende Erscheinungen sind im Zeitraume von October bis Ende des vorigen Jahres zahlreich aufgetreten, eine Thatsache, die sich nicht wird leugnen lassen und die neuerdings laut für unsere Theorie spricht, nach welcher gerade diese letzten Monate einen solchen Charakter zeigen mußten, wie wir es schon am 1. März v. J. ausgesprochen hatten (Siehe Bd. III, S. 40). Wir erachten unseren Gegner wegen eine kurze Zusammenstellung (theilweise Recapitulation aus dem vorigen Bande) dieser Erscheinungen für nothwendig. Vorausgesagt waren von uns Erdbeben in den Tagen um den 23. October und 21. November 1870.

1. Vom 10—14. October traten bereits Beben in dem unter gewissen Bedingungen gegenwärtig noch immer sehr empfindlichen Großgerau auf. Am 9. war Vollmond („Sirius“ III, 174).
2. Am 18. October um 6 Uhr Nachmittags ein leichtes Erdbeben in St. Salvator Centralamerika. („Nature“ III, 194).
3. Am 20. October Beben in den vereinigten Staaten („Sirius“ III, 174).
4. Am 24. October, jenem berühmten Tage wo von England bis Griechenland und Egypten und von Frankreich bis Rußland ein herrliches Nordlicht erglänzte, brach um 1 Uhr 40 Minuten in Yokahama (Japan) ein Erdbeben aus, daß sich in der Richtung von Nordost nach Südwest bewegte und weniger durch seine Heftigkeit, als durch seine lang anhaltende Dauer überraschte (L. M. B. 7. Jänner 1871). An diesem Tage war Neumond am folgenden Mondnähe, zwei Tage vorher Stellung des Mondes im Aequator. Wir haben in der „Neuen Freien Presse“ vom 29. October auf die Art hingewiesen, in welcher das Nordlicht, daß sich am folgenden Tage mit gleicher Intensität wiederholte, so wie überhaupt elektrische und atmosfärische Erscheinungen mit den Erdbeben in Zusammenhang stehen dürften. Das Wetterleuchten während des Nordlichtes können wohl solche Naturforscher für zufällig erklären, welche sich ohne vorausgehende, auf viele Erscheinungen basirte Studien ein Urtheil erlauben zu dürfen glauben. Von Zufall zu sprechen ist selbst dann nicht gestattet wenn der Zusammenhang — wie es hier der Fall zu sein scheint — ein indirecter ist.[1])
5. Am 25. October heftige Stöße in Athen um 7 Uhr Abends, wo zugleich das zweite Nordlicht sichtbar war („Sirius“ III, 174). Dieses Erdbeben trat auch in Amfissa und Phinikas heftig auf. Was aber sehr wichtig ist: In diesen Tagen, oder längstens bis zum 30. erfolgte ein neuer Ausbruch des Aetna! In diese Tage dürfte auch der Vulkanausbruch fallen, den die „Nature“, Nummer vom 10.

[1]) Hierüber Mehreres im letzten Capitel unserer „Grundzüge“.

November meldet „Ein Vulkan in der Nähe des Thales von San Rafael in Unterkalifornien, der seit Jahren ruhig war, hat einen heftigen Ausbruch gehabt.“ Wir heben diesen Umstand deshalb um so lieber hervor, weil gewöhnlich die Ausbrüche der Vulkane in den Sommermonaten einzutreten pflegen, was übrigens die einfachste Erklärung im 6 Capitel unseres Buches über diesen Gegenstand findet. Doch sind aber solche Ausnahmsfälle nicht weniger gewissenhaft berücksichtiget, was bis jetzt noch keine Theorie beachtete. Der Vulkan von Puracé, der am 4 October 1869 — gleich nach den von uns für den 1. vorausgesagten und am 1 in Lima (schwach), in Manila (sehr stark auf der ganzen Insel) am 2 in den Rheinländern eingetretenen Erdbeben — mit furchtbarer Gewalt ausbrach, war für uns schon ein kostbarer Zeuge, deren wir seiner Zeit noch viele anführen werden. Man hat diesen Gegenstand bisher mit viel zu großer Oberflächlichkeit behandelt und den Zeiten der Erscheinungen fast gar keine Beachtung geschenkt. Selbst die Arbeiten Perrey's sind nur oberflächlich und haben daher auch Niemanden überzeugt.

6. Am 28. October wurden in Scinde zwei Erschütterungen gefühlt. Eine Mittheilung besagt, daß die Erde 15 Minuten lang von Ost — West erzitterte, während welcher Zeit die Bevölkerung von der Seekrankheit ergriffen wurde („Nature“ III, 213).
7. Am 30 October Beben in Ravenna, Florenz und Laibach.

So verlief diese Periode, welche zugleich die Erdbeben zu Anfang des folgenden Monates einleitete, während die Beben der Hauptperiode in Oberitalien genau in den vorher bestimmten Tagen ausbrachen. Schon am 19. November erschien das Nordlicht und wurde in ganz Norddeutschland beobachtet. Am 21 November begannen die heftigen Erdbeben in der Emilia und Romagna, welche großes Unglück verursachten und mehrere Tage anhielten. Am 22 November Beben in Triest. Weiteres ist uns aus diesen Tagen noch nicht bekannt geworden, dürfte aber doch später berichtet werden [1]).

Mit dem 18 December begann die Verspätungsperiode, welche in unserer Theorie ihre volle Berücksichtigung gefunden hat und in der That sehr regelmäßig eintrat. So wie am 1 November 1869 Großgerau diese Periode inaugurirte, so übernahm es auch diesmal die Einleitung derselben. Am 18 December verspürte man daselbst die Erschütterungen wieder so stark, daß die Hausbalken krachten und Trinkgefäße auf dem Tische umzufallen drohten. Am 17. erfolgte der Ausbruch des Vulkans auf Santorin.

Das Nordlicht trat am 17 in Münster, am 19 mit großer Pracht in Tobolsk ein, wo es sich auch am folgenden Tage mit geringerer Intensität wiederholte. Am 17 kam auch eine heiße Quelle in dem Terrain, das zur Temesvarer Actien-Papierfabrik gehört, zum Vorschein. Die Einfassung eines Brunnens hatte sich etwas gesenkt. Am obbezeichneten Tage trat plötzlich warmes Wasser aus einem Theile der Infiltrirungsröhren heraus, das bis zur Stunde in seiner Temperatur noch nicht nachgelassen hat. Eine Bohrung ergab denn auch, daß in geringer Tiefe unter dem früheren Brunnenbassin sich eine Wasserader in der Wärme von 80° Reaumur befindet. Diese auffallende Erscheinung hat bisher noch keine Erklärung gefunden. Am 21 December, also am Tage vor der totalen Sonnenfinsterniß, Erdbeben zu Técsö (Marmaroser Comitat in Ungarn). Es dauerte 10 Minuten und war so stark, daß die Wände und Decken der Häuser Risse erhielten (P. J. 17. Jänner). In Maros-Sziget und Umgebung wurde das Beben zwischen 4—5 Uhr Nachmittags sehr heftig verspürt, in Huszt-Mező glaubten, wie Pester Blätter versichern, die erschreckten Einwohner der

[1]) Das große Erdbeben von Manila am 1 October 1869 wurde in Europa erst in den ersten Tagen des Jänner 1870 bekannt.

Tag des letzten Gerichtes sei gekommen. Am 21. traten heftige Winter-Gewitter, Stürme und Niederschläge an der nordafrikanischen Küste wie auch in Albanien (nach den Notizen der Herren Professoren Weiß und Oppolzer) ein. Wir verweisen in dieser Beziehung auf unsere Bemerkungen im III. Bande, S. 40. In Prevese war das Gewitter auch schon bei dem vorausgehenden Syzygium aufgetreten. Daß auch der jüngste Ausbruch des Vesuv (am 13. Jänner 1871) ¹) von der unterirdischen Hochfluth des November und December stamme, werden wir seiner Zeit aus der Analogie mit dessen Ausbrüchen in früheren Jahren nachweisen.

Alle diese Thatsachen stimmen so genau mit den von uns wiederholt ausgesprochenen Anschauungen überein, daß wir den weiteren Prüfungen — welche die Ereignisse der Zukunft über unsere Theorie verhängen werden — mit Ruhe entgegensehen können.

Notizen.

Kopernicus-Feier. Die Gelehrten-Gesellschaft zu Posen veröffentlicht einen Aufruf zur Veranstaltung einer Kopernicus-Feier am 19. Februar 1873, als dem vierhundertjährigen Geburtstag dieses Astronomen.

Großes Meteor. In Berlin zeigte sich am 1. Jänner Abends ein ungewöhnlich helles Meteor am südlichen Himmel, dasselbe war von der Größe, der Gestalt und dem Glanze einer aufschießenden Feuerrakete. Der bedeutende Lichtschimmer, den die Erscheinung hinterließ, war wohl 20 Secunden lang sichtbar. Das Licht des Meteores war ein bläulichgelbes.

Ein neuer Refractor, dessen Oeffnung die unerhörte Größe von 26 Zoll erreicht, soll auf der Marine-Sternwarte („Naval-Observatory“) zu Washington aufgestellt werden. Er kommt aus dem Institute von Spencer und kostet nur 50.000 Dollars. (Dieser niedrige Preis scheint uns kaum glaublich.)

Während der Bey von Tunis einem österreichischen Astronomen den Verdienstorden überreichte, hat ein Mann, von dem man es am wenigsten erwartet hatte, in den Delegationen zu Pest die Streichung der von der österr. Regierung vorgeschlagenen Summe für eine Vorexpedition in Angelegenheit des Venusdurchganges (1874) beantragt und motivirt. Diese Motivirung aber war die unglücklichste, welche man in einem civilisirten Staate vorbringen kann. Es läßt sich vielleicht durch die Verhältnisse entschuldigen, wenn unser Kaiserstaat gegenwärtig nicht in der Lage ist, zur Hebung der höchsten aller Wissenschaften sein Schärflein beizutragen. Allein hier wurde als ein allgemeines Princip hingestellt: „weil andere Nationen (!) bereits umfassende Vorkehrungen zu jener Beobachtung getroffen haben und daher der Erfolg gesichert erscheint (!), ist eine Betheiligung Oesterreichs überflüssig.“ Also mein liebes Oesterreich! du bist für alle Zukunft solcher Theilnahme enthoben! Denn so lange es gebildete Nationen geben wird, so lange nicht die Barbarei neuerdings über die Staaten hereinbricht, so lange werden alle cultivirten Völker in der Hebung der Astronomie wetteifern und dann wird man immer sagen können, was jener Delegirte (wir wollen seinen, uns wie jedem Freunde des Fortschrittes sonst so theueren Namen nicht brandmarken) in einseitiger Auffassung der Civilisation — vielleicht in schuldloser²) Apathie gegen die Himmelskunde selbst — vorbrachte: Weil andere Nationen bereits sich hoch erhoben haben, kann Oesterreich an der Scholle kleben bleiben. O Bey von Tunis!!

¹) Aus Neapel telegraphirte man vom 13. Jänner: „Heute hat ein Ausbruch des Vesuv stattgefunden“ (Presse 14. Jänner.) „Nächst dem Krater von 1868 floß ein starker Lavastrom gegen Anno bei Ercolano“ (Presse 17. Jänner.)

²) Hier hat das Unterrichtsministerium eine große Lücke auszufüllen. Der junge Mann, der das Gymnasium verläßt, besitzt von allen möglichen Wissenschaften alle möglichen Kenntnisse — von der Himmelskunde, die meist nur der Individualität des Physik-Professors überlassen ist, aber auch nicht den einfachsten Begriffe. Daher dann die Apathie.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag: „Leykam-Josefsthal“ in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)



Sirius-Beilage No 3, Bd. IV

Wanderung des Pols und Polarsterne
in verschiedenen Jahrtausenden.

GROSSE

1 2 3 4

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

№ 4. Graz und Leipzig, 15. Februar 1871. **IV. Bd.**

Planeten-Leben.

(Fortsetzung zu S. 22)

Es gibt auch heute noch solche Schöpfungstage, welche an die jener feenen Zeiten erinnern. Wenn das alte Kernfeuer der Erde hell angefacht die Oceane hebt, wenn es den Boden durchbricht und Städte in Staub verwandelt, wenn der Himmel Alles verwüstenden Hagel herniederschleudert, wenn die ganze Welt im sonnenumnachtenden Gewölke verdunkelt von zerschmetternden Oceanen durchrasselt im Donnergebrülle und unter zuckenden Blitzen hilflos zu ersterben scheint, so sind das Zeiten, die an die früheren Schöpfungstage mahnen, so wie auch düstere Herbsttage daran erinnern, wenn Wege von Nebel schwer auf dem Gewässer liegen und Nebelgestalten wie Geister umherschleichen. Dieses Stadium haben die schöne Venus und der helle Merkur hinter sich, obschon wir auch dort an Allerseelen feiern werden! Auch jene lichten Kugeln werden der Nebel nicht entbehren und allmälig nur, und auch hier im mathematischen Wege wird das Unglück auf langsamer Bahn in Glück verwandelt; es sind jene Welten eben auch nur Klötze wie unser geistiger Erdenklotz und es ist hier wunderbar doch eine Existenz! Diese beste Welt? — Viel lieber gehe ich mit Arthur Schopenhauer, der da sagt, daß diese Welt just so gut eingerichtet sei, daß sie noch bestehen könne und daß sie, wenn sie noch schlechter wäre, gar nicht mehr bestehen könnte.

Welche Sehnsucht uns auch erfassen mag an jedem heiligen Sternenabend, an dem wir alle Sonnenwelten in Wirklichkeit vor uns prangen sehen, ach! es sind nur irdische Welten, da nur sie dieser dem Menschen der Sinn erleichtern, gewiß eben so von heftigen Bewegungen durchzogen wie unsere eigene Sonne, von der es sogar noch denkbar wäre, daß sie, obwohl das Bild und der Quell des Lichtes, eine dunkel beschattete Kugel sei. (*)

Gehört gleich der unheimliche Mars mit uns noch zur Gruppe der sonnennahen Planeten, so gehörte er vielleicht seiner Entwicklung nach richtiger zu den großen, und ist seine Aehnlichkeit so groß mit der Erde, so hätte man auch sie mit ihren Eispolen, ihrem lockeren durchbruchsfähigen Boden und ihrem Wolkenkranze ganz gut in die Classe der bewandelten sonnenfernen Planeten eingereiht, verdient hätte sie es wahrlich — aber man war großmüthig und hat alle Vier wegen gleicher Revolution in eine Gruppe gebracht. *)

---

*) Phantasien können nie als Eintheilungsgrund benützt werden. Was die Ursache jener (übrigens wissenschaftlich ganz bedeutungslosen) Eintheilung war, kann der Herr Verfasser aus dem III. Bande Seite 141 (Mars) genau? erfahren. A. d. R.

Der entsetzliche Mars mit dem finsteren Krieger-Gesichte wie hat er die Menschen erschreckt, welche selten zum Himmel empor schauen, als er im Sommer 1860 in seiner günstigsten Opposition mit einem schmutzigen Roth aus den übrigen Sternen lugte und sie eine neue Erscheinung für einen „neuen" Stern gehalten wurde. Traurig genug, daß wir auf einem Sterne leben müssen der mit jenem Mars eine so große Aehnlichkeit hat, er ist vielleicht der erste Stern unseres Systems auf welchem die Bewohnbarkeit beginnt ein Leben, das in öden trostlos stürmenden Schnee und Regenlagen dahingeht.

Mars, welchem der Theorie nach zwei Monde eigen sind, [1]) hat zwar noch keine gezeigt, doch ist hier ein Grund leicht zu vermuthen, denn da dieser Planet, wie ohnehin allgemein bekannt angenommen, seinem dunkelrothen Lichte nach zu urtheilen den größten Theil des empfangenen Sonnenlichtes in sich selbst aufnimmt, so werden auch höchst wahrscheinlich seine Monde von derselben Construction sein und können, da der Planet selbst klein ist bei ihrem außerordentlich kleinen Durchmesser nicht mehr so viel Licht zurückwerfen, als zu ihrer Sichtbarkeit erforderlich wäre.

Bode gibt überdies noch einen andern Grund an, warum die Monde des Mars bisher sich noch dem Blicke entzogen haben können.

Hat Mars aber wirklich keine Monde, dann steht der Mensch aufschauend in seiner Ohnmacht wieder da, das Wechselspiel der Natur anstaunend, und fragt sich, warum die Theorie hinsichtlich der Verdoppelung der Zahl der Monde die bei der Planeten-Reihe so schön bestätigt ist, hier wieder zu Schanden wird? Es ist übrigens nicht ausgemacht, wenn Mars auch mondlos ist, daß er dies immer bleiben wird, denn da er der Erde an Größe so bedeutend nachsteht doch aber dieselbe Rotationszeit hat, also im Verhältniß zur Erde eine viel langsamere, so ist der Umschwung ein viel schwächerer, und konnte darin also die Ursache seiner Mondlosigkeit und zugleich langsameren Mondbildung gefunden werden. Daß nun dieser liebe Gast in seinem Wesen nicht gestört werde durch seinen Nachbarriesen den Planeten Jupiter, so ist er durch die aus gestreuten Goldkörner der Asteroiden geschützt damit sich ein Theil jener Anziehungskraft an diesen sporadischen Klippen breche [2]).

So ist also das Planeten-System durch das System der Asteroiden gleichsam wieder in zwei Theile getrennt, eine weit auseinander gestreute Gruppe welche die Mehrzahl der Ansichten für die Ruinen-Stücke eines großen Planeten hält. Sollte der Weltenschöpfer schon dadurch den Keim der Zerstörung in seine kleinen Geister gelegt haben, daß er selbst ganze Planeten als Sprenggeschosse schuf? Der Mensch hat gewöhnlich einen Hang Ursachen desto ferner zu suchen je näher diese liegen, es würde ein solches gewaltiges Zerspringen eines Planeten daran erinnern, als hätte auch in unserem System schon ein Weltenbrand stattgefunden wie man einen solchen im neuen Stern des Tycho von 1572 vermuthet ein Gedanke, dessen die größten Geister sich nicht entschlagen konnten. Ist es absurd zu glauben, daß ein solcher neuer Stern der äußerste Punkt einer größten Ausweichung der Bahn von solchen Sternen sei die ungekannt in größeren Tiefen des Weltalls gehend eben nur zu jener Zeit sichtbar werden, wenn dieses Ueberschreiten (Störung) der Bahn statt hat? [3]) Daß dieses Stück Bahn nur in einem unveränderlichen Punkte sich darstellt konnte eben in der ungeahnten Entfernung jener Körper liegen.

In neuester Zeit haben sich wohl gleichfalls wenn auch nicht von so hervorragender Erscheinung, solche neue Sterne gezeigt, wovon

[1]) Wir wissen nichts von einer solchen wissenschaftlich begründeten Theorie. A. d. H.

[2]) Eine ganz und falsche Anschauung über die Wirkung der Massen. Der Herr Verfasser muß doch sich mit den ersten Grundbegriffen der Himmelskunde vertraut machen, dann wird er sicherlich verstehen, warum wir seinen Aufsatz anfänglich direct zurückgewiesen und nur in Folge eines zweiten Briefes von ihm aufgenommen haben. A. d. H.

[3]) Ist in der That sehr absurd, wie es Jedermann, der mit den Thatsachen jener Beobachtungen vertraut ist, alsogleich einleuchtet. A. d. H.

der letzte Fall bei = Oceanus im Mai 1866 gewesen.

Ich komme aus jener undenkbaren Entfernung wieder zu Jupiter zurück, der in Vergleichung damit geradezu nahe ist. Diese größte Welt unter den Planeten weiset auch noch eine andere Größe auf, die man sich einst auch von unserer Erde in weiter Zukunft durch die Rotation für erreichbar gedacht hat, von der man nun aber weiß, daß sie diese Eigenschaft „eines ewigen Frühlings“ nie genießen wird, welchen Jupiter hat (?).

Es haben sich Manche viel für die Einrichtung jener Riesenwelt als einer höheren Stufe, geschwärmt und zugleich die Ausrüstung mit vier Monden als eine himmlische Beigabe bezeichnet, die eben nur da seien, um die Nächte jener sonnenfernen Welt mehr zu erhellen, und theilweise auch das geringe Sonnenlicht zu ersetzen. Mädler hat mit mathematischer Sicherheit dargethan, daß dies gar nicht der Zweck der Monde sei, indem selbe bei dem Gange in der Ebene des Aequators bei jedem Umlaufe sowohl eine Verfinsterung bewirken als auch eine solche zu erleiden haben; nur der vierte äußerste Mond mache von dieser Regelmäßigkeit eine Ausnahme, dessen Bahn eine größere Steigung habe. Außerdem finden auch, wie ein Jeder durch eigene Beobachtungen sich überzeugen kann, Bedeckungen der Monde unter sich statt.[1])

Daß die Beleuchtung der Nächte der Zweck der Monde nicht sei, sehen wir hinlänglich an unserem Monde, der diese Aufgabe nicht zur Hälfte erfüllt.

Die krasse Wirklichkeit tritt leider so unangenehm die Träume poetischer Menschen, und wissen wir nun, daß es mit der Lieblichkeit des Mondenlichts eben nicht am besten bestellt sei, so fallen wir höchst wahrscheinlich mit der Vorstellung des herrlichen ewigen Frühlings auf Jupiter in eine noch tiefere Täuschung. An seinem Aequator nur fällt das geschwächte Sonnenlicht senkrecht auf, und von da an verliert es sich gegen die Pole allmälig. Da das Licht auf Jupiter, nämlich in den Aequatoreal-Ländern, also in den Tropen, wo es am hellsten ist, etwa nur so ist wie auf der Erde, wenn die Sonne vor dem Untergange eben den Horizont berühret, und dieses Licht gegen die Pole hinauf immer mehr abnimmt, so haben höhere Breiten nur einen Dämmerschein und dies ewig, weil dort die Sonne niemals weit über den Aequator sich erhebt oder unter denselben hinabsteigt. Die Pole in ewiger Nacht, die mittleren Zonen in ewigem Zwielicht (versteht sich im Wechsel von Tag und Nacht) und die Tropen in einem Abendsonnenschein, das ist der ewige Frühling des Jupiter! Und wenn er dies nur wäre! Wir wissen aber von Jupiter, daß seine Masse lockerer als die der Erde ist, was die Zahl seiner Monde schon beweist, wir wissen ferner, was nur unser einziger Dämon „Mond“ für Unheil auf der Erde anrichtet durch die Aufrüttlung des Innern der Erde, wie erst auf Jupiter, welcher vier solche Ruhestörer stets um sich schwärmen hat! Es konnte aber allenfalls durch die heftige Rotation einigermaßen gegen diese vergrößerte Gefahr vorgebeugt sein.

Jene Frühlingswelt hat also gewiß nichts, was unser Sehnen rühren könnte.

Warum der Planet Jupiter doch noch keinen Ring hat? Wohin soll auch die durch die Rotation erfolgende Aufschwellung des Aequators anders als zur endlichen Loslösung desselben führen? Vielleicht eben deswegen hat die allweise Natur bei den Monden das als Gesetz aufgestellt, daß bei ihnen Rotation und Revolution ein und dasselbe seien, um der ewigen Ablösung ein Ziel zu setzen. Nach der Hypothese von Laplace hat der Ring des Saturnus freilich eine ganz andere Entstehungsweise, und ist hienach aus der verdichteten Atmosfäre des Planeten hervorgegangen. Warum hat sich aber nur bei einem einzigen Planeten die Atmosphäre so verdichtet[2]) und warum

[1]) Die Sache ist richtig, aber nur der Rechnung nach, die Beobachtung kann uns die Ueberzeugung davon lehren, weil eine Bedeckung zweier Monde auf der Jupitersscheibe selbst oder hinter derselben sich aus begreiflichen Gründen unserer Beobachtung entzieht; eine solche zur Seite der Scheibe jedoch, die man von der Erde aus beobachtet, sicherlich keine Bedeckung für den Jupiter ist. A. d. H.

[2]) Die richtige Standpunkt bei Erfassung jener Hypothese findet sich in H. Klein's „Entwicklungsgeschichte des Kosmos“ S. 31 mit wenigen Zeilen dargelegt. A. d. H.

ist diese so verdichtete Atmosphäre wieder so dünn geworden, daß der Ring dem Zerbrechen nahe scheint.

Es ist aber doch nicht so gewiß, ob gerade Saturnus der einzige Planet ist, welcher einen Ring hat. Es hat öfter der Gedanke mir sich aufgedrängt, daß Jupiter bei seiner Größe und maßlos schnellen Rotation vielleicht schon längst einen Ring haben könne, der aber erst durch fortgesetzte Rotation sich vergrößern, also erweitern muß, bis er aus der dichten Atmosphäre heraustreten und sichtbar werden kann. Als ich Gruithuisens vielbekanntes Werk in die Hand bekam, fand ich mit voller Befriedigung meine Ansicht so zu sagen bestätiget. Er sagt hierüber Seite 228: „Parallel mit und über dem Aequator des Jupiter „ist ein Streifen von etwa 16° Breite, der „meistens der hellste unter allen hellweißen „Streifen ist, sich aber zuweilen gleichmäßig „bis zum Hellgrauen verdunkelt, er rückt in „seinem Parallelismus bald mehr nordwärts, „bald mehr südwärts, ohne aber den Aequator ganz hinaus zu rücken.“ In der hiezu gegebenen Anmerkung spricht er dann seine Vermuthung über einen stattzuhabenden Ring aus. Das nord- und südwärts Rücken des Ringes ist wohl sehr leicht erklärlich, denn bei der Trennung des Ringes vom Aequator muß ein Senken und Heben stattfinden, welches durch lange Zeiten andauern wird, bis es endlich immer kleiner werdend verschwindet und wie der Ring des Saturnus genau in der Ebene des Aequators kreisen wird.

Selbst Mädler, welcher diesen Ausspruch zwar nicht macht, scheint dessenungeachtet auch darauf hinzudeuten,[1] wenn er in seiner Astronomie, Berlin 1852, bei der Abhandlung über diesen Gegenstand sagt: „Am gewöhnlichsten sieht man zwei dieser Streifen, „zwischen denen der Aequator in einer schmalen „hellen Zone liegt.“

Brandes hält dafür, daß auf Jupiter sogar die Polar-Nächte hell seien wegen der Dichte der Atmosphäre. (Schluß folgt.)

[1] Im Namen des Herrn Verfassers legen wir gegen eine solche Zumuthung Verwahrung ein. A. d. H.

Notizen.

Die Sonnenfinsterniß vom 22. Dec. v. J. hat bei aller Ungunst des Himmels doch im Allgemeinen nicht unwesentliche Aufschlüsse über die Beschaffenheit der Corona ergeben. Diesen Namen führt bekanntlich jener weiße, von langen und strahlenförmigen Lichtbündeln durchzogene Schimmer, welcher im Momente der Totalität das Tagesgestirn in einer Ausdehnung von mehreren Sonnendurchmessern umgibt. Von der Corona ist wohl zu unterscheiden jener schmale hellrothe Saum, welcher stets wenige Augenblicke vor dem Beginn und Ende der Totalität den dunklen Mondrand durch weite Strecken an beiden Seiten jener Punkte umkränzt, wo der letzte Sonnenstrahl erlischt und der erste wieder hervorbricht. Protuberanzen heißen jene theils horn-, theils wolkenartigen Erweiterungen dieses rothen Saumes.[1] Die spectral-analytischen Untersuchungen seit 1868 haben dargethan, daß beide letztere Erscheinungen durch Massen von Wasserstoff hervorgebracht werden. Eine sorgfältige Discussion der Beobachtungsresultate während der Finsterniß vom 22. Dec. 1870 hat den berühmten Leiter der englischen Expeditionen Mr. Lockyer, zu folgenden Hypothesen veranlaßt:

1. Die Chromosphäre[2] erstreckt sich auf eine Höhe von 5 bis 6 Bogenminuten über den Sonnenrand (nach Beobachtungen von Watson und Anderen), ihre obersten Schichten bestehen aus relativ kaltem Wasserstoffe (nach Mr. Abbay), zu dem sich vielleicht noch ein neuer, uns vorläufig noch unbekannter Stoff mit grünen Spectrallinien gesellt (nach Young, Barton und Anderen), diese Linie würde, wenn sie (nach Gould) mit der Nordlicht-Linie identisch ist,[3] zugleich auch auf das Vorhandensein desselben Stoffes in

[1] Man sehe die Abbildungen Band I, Seite 15, 19 und 23.

[2] So benannte Mr. Lockyer die Region außerhalb des Sonnenrandes, welche im Spectrum lichte Linien gibt. Ueber das Wesen der Spectralanalyse überhaupt vergleiche man Band I. S. 66.

[3] So beobachtet bei der Sonnenfinsterniß am 7. August 1869.

den höchsten Theilen der Erdatmosfäre hinweisen.

2. Die Erscheinungen über dieser Schichte (Strahlenbüschel und Bogen) der Chromosfäre stammen theils von der Erdatmosfäre, theils von dem Auge des Beobachters, denn ihre Form stellte sich nach verschiedenen Angaben für denselben Moment als verschieden heraus, der Eine sah sie in Ruhe, der Andere in rascher Bewegung, außerdem ist auch ihr Spectrum mit dem des dunklen Mondes identisch (nach Maclear), was gleichfalls zu obigem Schlusse (bezüglich der Erdatmosfäre) berechtigt.

3. Das weiße Licht der sonst rothen Chromosfäre an solchen Stellen, unter welchen sich eine Protuberanz befand, ist ihrer starken Reflexion des Sonnenlichtes zuzuschreiben, so lehren es die Beobachtungen mit dem Polariskop (nach Rayned, Peirce, Lynn und Ladd).

4. Der rasige Ton der eigentlichen Corona (also der circa 5 Bogensecunden vom Sonnenrande beginnenden Region) stammt von der Erdatmosfäre, die Licht aus den hohen und niedrigen Schichten der Chromosfäre empfängt (nach Pettersen, Maclean und Abbay).

Demnach würde der innere Theil der Corona, welcher bei dieser Finsterniß von allen Beobachtern in gleicher Form gesehen wurde, während der äußere Theil bedeutend varierte [1]), noch zur Chromosfäre gerechnet werden müssen, wodurch diese eine viel größere Höhe erreicht, als man sie bisher vermuthet. Auf Beilage 4 ist das Verhältniß dieser Schichte zum Sonnenkörper in der rothen Schale dargestellt, welche die weiße Scheibe umfängt. Die höchsten Schichten dieser Schale wären zugleich die obersten (für uns noch wahrnehmbaren) Theile der Sonnenatmosfäre und alles noch höher Liegende nur optische Erscheinungen ohne Beziehung zu den Bestandtheilen der Sonne. Mr. Lockyer denkt sich auf Grund der spectralanalitischen Untersuchungen, die Stoffe in dieser Schale von außen nach innen folgendermaßen gelagert.

Stoffe.		Linien im Spectrum.
X¹ (neuer Stoff)		Grüne Corona-Linie
Wasserstoff	schwach glühend	Linie F [2])
	lebhaft glühend	C, F, eine Linie bei G, h
X (neuer Stoff)		Eine Linie bei D
Magnesium		b, dann Linien im Blauen und Violetten
Sodium		D,
Barium		Verschiedene Linien
Eisen u. s. w.		Verschiedene Linien mit Einschluß von E

Die Zackenreihe, welche sich auf unserer Beilage noch hart am Rande der Sonnenscheibe befindet, soll jene niedere Schichte andeuten, welche Langley, gestützt auf Beobachtungen von Young und Pye, etwa in einer Höhe von 2 oder 3 Bogensecunden noch unter der Chromosfäre unmittelbar auf den Sonnenrand (Fotosfäre) folgen läßt und worin sich alle dunklen Linien des Sonnenspectrums in helle verwandeln mit dunklem Hintergrunde.

Erdbeben. In den Provinzen des ehemaligen Kirchenstaates dauerten die Erderschütterungen auch in der zweiten Hälfte des Jänner fort. In Ravena waren dieselben am 24. Jänner so stark, daß die Mauern vieler Häuser Risse bekamen. In Forli, Cesena und Faenza verbreitete dieses schreckliche Elementarereigniß Furcht und Schrecken und wird als Zorn des Himmels betrachtet. Es regnet Tag und Nacht und die Luft ist so

[1]) Dieses Verhalten beider Theile wurde besonders genau durch Beobachtungen constatiert, welche [illegible] an Bord der Panzerschiffe „[illegible]", „Caledonia" und „Royal Oak", der Schiffe „[illegible]" und „[illegible]", welche nebst dem italienischen [illegible] zur Rettung des gestrandeten „[illegible]" herbeigekommen waren.

[2]) Man sehe die Beilage Nr. 5 im 1. Bande. [illegible] man an der Stelle der so bezeichneten dunklen Linie nur eine helle mit der Farbe ihrer nächsten Umgebung zu sehen, wo sich den ganzen dort farbigen Theil des Spectrums dunkel zu denken braucht, um die betreffende Linie des Spectrums, um die es hier die Rede ist, zu erhalten.

dick daß sie die Nerven erschlaffen macht. (W. Tagespresse 30. Januar).

Der Krater eines neuen Vulcanes hat sich in der letzten Januarwoche auf dem Berge Bovina (Provinz Girgenti) in Sicilien geöffnet, der Feuer und Asche speit und die Anwohner mit Furcht und Schrecken erfüllt (L. Z. B. 28. Januar).

Wintergewitter. Am 20. Januar Abends entlud sich ein starkes, ½ Stunde anhaltendes Gewitter mit Hagelschauer über die Stadt Lobbach. Am 21. desgleichen in Triest und Genua (N. Fr. Pr. 23. Januar). Wir machen auf das im Band III S. 40 und 63 Gesagte aufmerksam.

Ein schönes Meteor. Herr Nicolaus v. Konkoly schreibt uns aus Ogyalla (bei Comorn in 15° 57' 1" östl. L. von Paris und 47° 42' 1" nördl. Breite): „Ich war eben gesonnen, mein Meteoroskop aufzustellen, um am Abende etwa sporadische Sternschnuppen zu beobachten ¹). Als ich gerade beim Festmachen des Instrumentes war, loderte im Norden eine prächtige Feuerkugel auf. Ich beeilte mich, mein Instrument so genau als möglich auf Azimuth und Höhe, so zu Anfang als zu Ende des Phänomens einzustellen, und gelangte zu den folgenden Resultaten:

Ortszeit	$4^h 25^m 6^s$
Azimuth zu Anfang	172°
Höhe „ „	40°
Azimuth zu Ende	169°
Höhe „ „	28°
Dauer	4^s
Farbe	gelb

Die Feuerkugel ist ziemlich langsam geflogen, hat nach beiden Seiten Funken gesprüht und einen Schweif zurückgelassen, der bei 20^s als eine weiße Wolke sichtbar war. Sie hat ihren Weg in aller Stille zurückgelegt und ist am Ende ohne zu zerplatzen verschwunden.“

¹) Der geehrte Herr Einsender, dem wir hiermit für diese Mitth. unseren Dank aussprechen, hat leider das Datum der Beobachtung nicht ausdrücklich angesetzt, glücklicherweise erhielten wir kurz vor Absendung des Manuscriptes noch die „Wochenschrift“ des Herrn Prof. Heis und fanden darin dieselbe Mittheilung, woraus hervorgeht, daß die Erscheinung am 17. Januar (und nicht, wie wir vermuthet hatten, am Tage des Briefdatums 19. Januar) stattfand.

Aus diesen Angaben des Hrn. Einsenders haben wir den Punkt des Aufleuchtens auf AR = $15^h 9^m$ und + 82° Declination (also auf der geraden Linie zwischen α und β des kleinen Bären, mit α und ζ ein gleichschenkliges Dreieck bildend) berechnet, desgleichen den Punkt des Verschwindens in AR = $14^h 4$ und + 64° Decl. (also etwas südlich von α im Drachen) gefunden. Zugleich ersehen hieraus unsere Leser, welche Daten nothwendig sind, um uns bei einer Erscheinung am hellen Tage den Ort derselben auf der Sternkarte berechnen zu können. Die Angabe der geographischen Länge des Beobachtungsortes ist dazu nicht nothwendig. Die Ausdrücke Azimuth und Höhe beziehen sich auf die Lage eines Punktes am Himmelsgewölbe in Bezug auf den Horizont, und zwar bezeichnet die „Höhe“ den Winkel, bis zu welchem man das Fernrohr aus seiner horizontalen Lage senkrecht in die Höhe bewegen muß, um den Gegenstand zu erblicken, „Azimuth“ dagegen heißt der Winkel, um welchen das Rohr aus seiner Richtung nach Süden gegen West gedreht werden muß, um auf das Beobachtungsobject zu treffen. Zum Zwecke der richtigen Darstellung eines scheinbaren Meteorbahnstückes ist das Meteoroskop von Hrn. Dir. v. Littrow eingeführt worden, gewissermaßen eine Vereinfachung des Universalinstrumentes, wobei das Fernrohr durch eine kleine Röhre ohne Linsen ersetzt und die Kreistheilung ihrem Zwecke entsprechend nur auf Ablesung ganzer Grade berechnet wird. Dieses Instrument leistet vorzüglich bei Erscheinungen am Tage gute Dienste, soll aber, nach Untersuchungen des Hrn. Prof. Weiß, auch bei der Nacht die Meteorbahnen schärfer darstellen, als die blos unmittelbare Einzeichnung in Sternkarten nach der Beobachtung.

Ein anderes Meteor wurde am 22. Januar um 4 Uhr Nachmittags in Füreth ungefähr 30° über dem Horizonte gesehen (der Beobachter ging von Füreth nach Voitman). Es leuchtete in schöner smaragdgrüner Farbe und bewegte sich von West nach Ost mit Raketengeschwindigkeit horizontal fort. „Das

Phänomen dauerte circa 3 Secunden und verschwand in einer Wolkenpartie. Die Gestalt desselben war eine langgeschweifte vorn in der Richtung der Bewegung abgerundet, rückwärts spitz ausgezogen, an Kometen erinnernd. Der Lichteffect war unbeschreiblich glänzend." Beide Erscheinungen verdienen wegen ihrer großen Aehnlichkeit in allen Beziehungen die Aufmerksamkeit der Meteorforscher. Denn wenn wir alle Feuerkugeln zusammenstellen, welche seit dem vorigen Jahrhunderte in den Tagen vom 15. bis zum 27. Januar beobachtet und aufgezeichnet worden sind, so finden wir als wahrscheinlichste Umlaufszeit 23 Jahre woraus dann folgen würde daß es vorzüglich 4 Schwärme sind welche in ihrer Bahn um die Sonne die Erdbahn in dem Raume kreuzen, den die Erde in der Zeit vom 15. bis zum 27. Januar durcheilt. Der Schwarm von 1871 wäre dann die vierte beobachtete Erscheinung des dichtesten dieser Schwärme (I), der zuerst im Jahre 1756 und dann 1825 und 1848 gesehen ward und nach mit großer Dichte eine kleine Länge verbindet, während die Schwärme II (1761, 1830, 1853), III (1814, 1837, 1860) und IV (1822, 1845, 1868) durch reiche Erscheinungen in den unmittelbar vorausgehenden und nachfolgenden Jahren eine größere Länge, durch nicht so oft beobachtete Wiederkehr eine geringere Dichte verrathen. Die 4 Schwärme lassen sich durch folgende Tabelle darstellen, wobei der einzelnen Bestandtheile in der Reihenfolge ihrer Anordnung, entgegen ihrer Bewegungsrichtung fortschreiten.

I

a	b	c
	1756 Jan. 15, 21, 26	
		1803 Jan. 21
	1825 „ 16, 17, 24	
	1848 „ 19 20 20, 21, 27	1849 „ 28
1870 „ 21	1871 „ 17, 22	

II

a	b	c	d	e
		1761 Jan. 26		1783 Jan. (13), 15
1828 Jan. 18		1830 „ 16	1831 Jan. (12) 28	1832 „ 23
1851 „ 14, 22	1852 Jan. 19	1853 „ 18, 29	1854 „ 21	1855 „ 15, 23

III

a	b	c	d	e	f	g
		1813 Jan. 27,	1814 Jan. 27			1817 Jan. 21
1835 Jan. 18, 23	1836 Jan. 28		1837 „ 22, 24, 25		1839 Jan. (12)	
			1860 „ 29	1861 Jan. 20, 24, 28		

IV

a	b	c	d
1797 Jan. 20			
		1822 Jan. (13, 14) 25	1823 Jan. (11) 24
	1844 Jan. 20, 25	1845 „ 16, 20, 27, (31)	1846 „ 16
1866 „ (30)		1868 „ (30)	

Nach allem ersieht man, daß genauere Beobachtungen der Feuerkugeln und Meteore überhaupt in der zweiten Hälfte des Januar dringend zu empfehlen sind.

Planetenstellung im März.

Berlin Mittag	Gerad. Recta-scension	Gerad. Declination	Sternbild	Aufgang	Culmination	Untergang
März			**Mercur**			
1	21h 31m	— 10° 39'	Steinbock	(6h 28m) Mgs	(10h 55m) Mg.	(3h 27m) Abds.
15	22 53	— 8 52	Wassern.	6 12 „	11 29 „	4 48 „
			Venus			
1	0h 3m	— 0° 57'	Fische	7h 29m Mgs	1h 28m Abds	7h 27m Abds
15	1 6	+ 0 16	„	7 1 „	1 35 „	8 9 „
			Mars			
1	12h 28m	+ 1° 11'	Jungfrau	7h 41m Abds	(2h 51m) Mgs	(8h 1m) Mg
15	12 9	+ 2 57	„	6 19 „	(12 39) „	(6 59) „
			Jupiter			
1	5h 4m	+ 22° 34'	Stier	10h 12m Mgs	6h 28m Abds	(2h 44m) Mg
15	5 9	+ 22 42	„	9 21 „	5 33 „	(1 55) „
			Saturn			
1	18h 35m	— 22° 25	Schütze	(4h 4m) Mgs	(7h 59m) Mgs	(11h 54m) Mg
15	18 39	— 22 21	„	(3 18) „	(7 8) „	(11 3) „
			Uranus			
1	7h 39m	+ 22° 2'	Zwillinge	12h 52m Abds	9h 4m Abds	5h 16m Abd
15	7 38	+ 22 5	„	11 56 „	8 8 „	4 20 „
			Neptun			
1	1h 16m	+ 6° 10'	Fische	8h 4m Mgs	2h 41m Abds	9h 18m Abd
15	1 18	+ 6 25	„	7 17 „	1 55 „	8 33 „

Die Bezeichnung () weist auf den nächsten Tag.

Mercur kommt am 28. in die obere Conjunction mit der Sonne, ist daher unsichtbar. — Venus ist Abendstern, also westlich erleuchtet und zeigt eine Phase wie der Mond zwei Tage vor dem Vollmonde, nimmt aber nicht zu, sondern ab, während ihrer Annäherung zur Erde und auch der Glanz wächst. — Mars steht am 8. um 2⅔ Vollmondsbreiten südlich vom Mondrande, am 20. tritt er in Opposition mit der Sonne, ist daher um diese Zeit am besten zu beobachten. — Die Jupitersmonde werden verfinstert nach Berliner Zeit

am 6. (I. Austritt 11h 28m Ab)	am 21. (III. Eintritt 10h 17m Ab)
„ 7. (II. „ 7 39m Ab)	„ 22. (III. Austritt 12h 30m Mg)
„ 14. (I. „ 1h 25m Mg)	„ 22. (III. „ 12h 57m Mg)
„ 14. (III. „ 8h 56m Ab)	„ 22. (I. „ 9h 49m Ab)
„ 14. (II. „ 10h 15m Ab)	„ 29. (I. „ 11 45m Ab)
„ 15. (I. „ 7h 53m Ab)	

Neptun wird am 3. abermals vom Monde bedeckt. Der Eintritt ereignet sich für Berlin um 4h 14m Morgens, der Austritt um 5h 3m Morgens.

Der Mond steht am 10. in der Erdnähe, am 26. in der Erdferne, am 9. und 22. im Aequator, den höchsten Stand erreicht er am 2., den tiefsten am 15.

Correspondenz.

H. W. in Fe... Leoben. Vollkommen derselben Meinung, wie Sie aus der Correspondenz Bd. III. S. 168 entnehmen können; allein es kann oft von Nutzen sein, an einem Beispiele practisch zu zeigen, wie man Astronomie nicht betreiben solle. Fürchten Sie nichts, der Fall wird sich nicht mehr wiederholen! Auguste Verbrannt — und doch nicht verbrannt. Wir benutzen das Eingesandte sowol, der Grund wird Ihnen sicherlich nicht entgehen, wenn Sie sich in der Nähe umsehen. Ihre versprochene Sendung bezüglich der Erdbeben erwarten wir (schalich); die betreffenden Beobachtungen sind schon wiederholt vorgekommen, also durchaus nicht für bloße Einbildung zu halten, es ist daher wünschenswerth, sorgfältig darauf zu achten.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.

(Hiezu eine Beilage.)



DIE SONNE.
(S. 29)



// SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 5. Graz und Leipzig, 1. März 1871. IV. Bd.

Die Folgen der Erdrotation.

(Beilage 8.)

> Das ist der Erde Wunderlauf
> Wonach durch ihr beständig Drehen
> Mit Morgen, Mittag, Abend, Nacht,
> Lenz, Sommer, Herbst und Frost entstehen.
>
> Goethe.

Wenn Einer des Abends zu Bette geht, kann er nicht wissen, ob er des Morgens auch wieder aufsteht, als gewiß jedoch gilt ihm, daß ein Morgen anbrechen wird, so ist er es gewohnt er und die ganze Menschheit von Jugend an, und die Wissenschaft sagt dazu: Amen. Allein was sagt die Wissenschaft zu den Worten des Dichters:

„Die Erd' ist rund und muß sich drehen"?

„Der Mond ist rund und dreht sich nicht" — wird mancher Leser vorlaut antworten. Fehl geschossen! Wir sind nicht berechtigt, den Mond in dem Sinne für rund zu halten, wie es die Erde ist, ja es sprechen mehr Beobachtungen und Gründe dagegen, als dafür, Beobachtungen, welche es dann auch begreiflich machen, w a r u m er sich nicht dreht, [1] oder genauer gesprochen, warum er sich nicht l a n g s a m e r dreht, als seine Umlaufszeit um die Erde beträgt. Doch was ist der Mond, mit der Erde verglichen? Ein früh verstorbenes Kind, an dem die Mutter ihr einstiges Schicksal vor Augen hat. Denn nach den erkannten mechanischen Gesetzen muß die selbstständige Rotation allmälig in eine abhängige übergehen, wobei es dann so lange sein Bewenden hat, als der Planet um die Sonne kreist. Ein absoluter Stillstand der Achsendrehung ist den Gravitations-Gesetzen zu Folge nicht möglich. Doch davon später. Hier genüge es zu bemerken, daß auch runde Weltkörper dereinst in eine Lage kommen können, wo ihnen, so zu sagen, der Athem ausgeht, daß die Rotation, als s e l b s t s t ä n d i g e Achsendrehung aufgefaßt, kein nothwendiges Attribut des um die Sonne kreisenden Planeten ist.

Unbekümmert um jene ferne Zukunft wollen wir uns der Gegenwart freuen, wozu wir alle Ursache haben. Denn die Folgen der selbstständigen Rotation sind dem Geiste des Menschen lieblich, seiner Eigenart und Tendenz entsprechend, jene der abhängigen Achsendrehung widerlich und schrecklich. Die Losung der einen ist: Wechsel und Leben, das Schlagwort der andern: Erstarrung und Tod.

[1] Insofern, als die Zeit der gegenwärtigen Achsendrehung des Mondes genau mit seiner Umlaufszeit um die Erde übereinstimmt, und daraus in Verbindung mit seiner unregelmäßigen Gestalt (in der Richtung zur Erde) auf die A b h ä n g i g k e i t dieser Rotation v o n d e r E r d e geschlossen werden darf, die kosmische Rotation in ihrem W e s e n aber eine solche Abhängigkeit nicht kennt, kann man sagen: der Mond besitzt keine Rotation.

Wenn der römische Dichter sagt

Pronaque cum spectent animalia cetera terram,
Os homini sublime dedit, coelumque tueri
Jussit, et erectos ad sidera tollere vultus.

„Während die übrigen Thiere gebeugt die Erde betrachten,
Gab er erhabenes Antlitz dem Menschen und ließ ihn den Himmel
Schaun und gerichtet empor ihn den Blick zu den Sternen erheben."

so danken wir diese kostbare Möglichkeit in zweiter Linie der selbstständigen Rotation, denn ohne diese stände für eine der beiden Erdhälften die Sonne beständig am Himmel, während die andere, den Anblick des Tagesgestirnes auf immer entbehrend, zum Theile die Sterne ewig erblickt, zum Theile durch die Dämmerung auch daran gehindert wird. Einem großen Theile der Menschheit würde also der Sternenhimmel sein Leben lang ebenso fremd bleiben, als der transatlantische Welttheil. Alle Astronomen, welche sich nicht beständig mit der Sonne beschäftigen wollen, müßten im Lande der Nacht ihren Wohnsitz aufschlagen, so, der nicht hier geboren ist, dem versagen die an beständige Helle gewöhnten Augen den Dienst. So verdankt die erhabenste der Wissenschaften ihre Verbreitung der Rotation.

Eine zweite erfreuliche Spende der letzteren an die gesammte Menschheit, die jedoch nur der bessere Theil derselben zu schätzen und auszunützen versteht, ist das M a ß der Z e i t. Kleinere Zeiträume können allenfalls durch Wasser- und Sanduhren kümmerlich gemessen und eingetheilt werden, doch für große Abschnitte reichen diese nicht mehr aus. Ohne Rotation gibt es, wie wir später erläutern werden, für die einzelnen Punkte der Erdoberfläche weder Jahre noch Tage, weder Sommer noch Winter *) Die Rotation hat uns nicht nur diese Maße gegeben, sondern auch zur Erfindung der Uhren geführt, weshalb diese für alle Zukunft wieder von ihr abhängig bleiben, und eine endliche Emancipation selbst bei dem vollkommensten Mechanismus wie möglich sein wird. Noch mehr als die Menschheit im Allgemeinen weiß aber der Astronom diese Wohlthat zu schätzen. War ihm schon vor der Erfindung der Uhren die nur durch Rotation ermöglichte schärfere Zeitbestimmung die erste Grundlage seiner Forschung, so hat ihm nach derselben die Achsendrehung sogar gewisse Meßwerkzeuge für scheinbare Sternabstände auf eine Weise ersetzt, wie er es sich kaum besser wünschen konnte. Um dieses gehörig verstehen zu können, erinnere man sich nur, daß die ganze Eintheilung der scheinbaren Himmelskugel [1]) die Unterscheidung von Aequator und Polen an derselben gewissermaßen nur eine getreue Spiegelung der gleichnamigen Erdoberflächen-Eintheilung [2]) daß diese Eintheilung nur durch die Rotation möglich, und daß die scheinbare tägliche Umdrehung der Himmelskugel nur eine Reflexbewegung der Erdachsendrehung ist. Der Astronom früherer Jahrhunderte hat um den scheinbaren Winkel- oder Bogen-Abstand eines Sternes von dem anderen oder vom Monde in der Richtung der täglichen Bewegung zu messen, gewisse Metall-Kreis-Instrumente benützen müssen, welche immer nur ein rohes Resultat gaben, weil dasselbe von der größeren oder geringeren Genauigkeit der Theilung von der Temperatur u. s. w. abhing. Allerdings war das Resultat desto genauer, je größer der Kreishalbmesser genommen wurde, und dieser erreichte zuletzt in der That eine solche Größe, daß man des Raumes wegen sich mit einem Theile des Kreisbogens, dem vierten (Quadrant) oder sechsten (Sextant) begnügte. Doch der Astronom unserer Tage benützt (seit Römer

*) Wo nicht der ausdrückliche Beisatz „abhängig" angewendet wird, ist im Folgenden immer die selbstständige Rotation zu verstehen. Wenn ein a b s o l u t e r Stillstand in der Achsendrehung möglich wäre, dann würde allerdings der Wechsel von Tag und Nacht, wie auch der Jahreszeiten für die einzelnen Punkte der Erdoberfläche nicht aufhören.

[1]) Man lese darüber nach Bd. II. S. 131, 150, 156 und 172.

[2]) Um das Verhältniß des Erdnetzes zu dem der Kugel sich ein anschauliches Bild zu verschaffen, stelle man sich die Erdoberfläche als dünne durchsichtige Schale vor, worauf Pole, Aequator und Meridiane verzeichnet sind, und versetze sich in den Erdmittelpunkt. Dann werden die Erdpole zugleich die Himmelspole, der Erdäquator den Himmelsäquator u. s. w. darstellen. Für den Beobachter auf der Erdoberfläche behalten diese eingebildeten Kreise am Himmelsgewölbe dieselbe Lage, wie für einen im Erdmittelpunkte, weil die Differenz des Standpunktes (der Erdhalbmesser) im Vergleich mit der Entfernung der Fixsterne bei Meridianen dieser Kreise vollständig verschwindet. In der Praxis aber findet man den Nadirpunkt nach der Angabe auf Seite 19.

1700) den Vollkreis des Erdumfanges als Bogen, die Uhr als Theilinstrument und die Rotation als Bogenschieber. Denn so gut als ein fester Bogen, an dem sich das Rohr verschiebt, mit welchem man auf den ersten und dann auf den zweiten Stern visirt, den Winkel zwischen beiden mißt, eben so mißt ein beweglicher Bogen mit festem Rohre diesen Winkel, wenn man weiß um wie viel Kreistheile derselbe verschoben wurde. Dieses letztere sagt uns die Uhr, aber nur unter der Bedingung, daß die Verschiebung gleichmäßig vor sich gehe und dafür sorgt eben — die Rotation. So steht nun durch die Wohlthat der letzteren dem Astronomen ein großes prächtiges Instrument zur Verfügung, das auf der Sternwarte nicht einmal einen Raum einnimmt, seinen Augen durch zu enge Theilungslinien nicht beschwerlich wird, und dessenungeachtet die Ablesung von einer Bogensecunde, d. i. dem 1.296 000 Theile des Kreises ermöglichet.

Es ist aber nicht genügend, blos die Distanzen eines Sternes von einem andern zu kennen, denn die Distanz kann sich ändern, ohne daß man dann im Stande wäre anzugeben, welcher der beiden Sterne fortgerückt ist. Das letzte Ziel des Astronomen muß daher stets darauf hinausgehen den Ort jedes Sternes unabhängig und ohne Rücksicht auf einen zweiten am Himmel bestimmen zu können, so daß er blos durch diese Angabe auffindbar ist. Zu diesem Ende bedarf er eines bestimmten Ausgangspunktes an der Himmelskugel welcher, unabhängig von sämmtlichen Gestirnen, in jedem Augenblicke unzweideutig bezeichnet werden kann. Diesen Punkt finden wir in einem der beiden Durchschnittspunkte des Sonnenkreises (Ekliptik) mit dem Aequator, also gleichfalls nur mit Hilfe der Rotation, da ersterer ohne letztere nicht möglich ist. Hat man auch nur für einige wenige Sterne diese absoluten Orte bestimmt, so braucht man nur wieder die Abstände von jenen „Fundamentalsternen" zu messen, um den absoluten Ort auch für jeden beliebigen andern Stern zu finden.

Eine weitere Folge der Rotation ist der Wechsel der Jahreszeiten, denn obgleich gewöhnlich diese Erscheinung nur der Revolution zugeschrieben wird, ist dies strenge genommen doch unrichtig, denn ohne Rotation würde trotz des Umlaufes der Erde um die Sonne letztere immer nahezu gleich hoch über dem Horizonte stehen. Man betrachte sich die Beilage 5, worauf die Hauptstellungen der Erde in ihrer Bahn um die Sonne, welche die Jahreszeiten einleiten, dargestellt sind. Sobald die Erde keine selbstständige Rotation mehr besitzt, wird z. B. die größere Nähe der Ostspitze von Asien (Fig. II) an der Sonne, verglichen mit dem Mittelpunkte der Erde und der dadurch entstehende Ueberschuß der Schwere dieses Oberflächentheiles gegen die Sonne nicht blos ein momentaner bleiben, denn sobald die Rotation den in einem bestimmten Momente am stärksten gegen die Sonne gravitirenden Theil nicht mehr aus dieser gefährlichen Stellung zu bringen vermag, ist keine andere Kraft vorhanden, die dieses leistet, und der betreffende Punkt bleibt beständig der schwerste von allen, also beständig der Sonne zugewendet. Es würde demnach, um bei unserem Beispiele zu bleiben, wie Fig. II zeigt, Asien beständig Tag, Europa und Afrika beständig Nacht haben, in Fig. III wäre Afrika am rechten Rande zu zeichnen, in IV würde America sichtbar sein und in I Asien am linken Rande wieder auftauchen. Für einen außerhalb der Erdbahn stehenden Beobachter müßte (wie für das Auge des Lesers) dann die Erde sich im Laufe eines Jahres genau einmal um ihre Achse gedreht haben (abhängige Rotation), so wie dies für einen außerhalb der Mondbahn stehenden Beobachter in Bezug auf den Mond nahezu der Fall ist. Für einen Beobachter auf der Sonne scheint sich die Erde dann gar nicht mehr zu drehen, denn sie zeigt der Sonne immer die gleiche Seite (in unserem Beispiele die Ostspitze von Asien), ganz so wie uns jetzt schon nahezu der Mond. Daß aber die Höhe der Sonne über dem Horizonte nicht blos im Laufe eines Tages, sondern auch während einem ganzen Jahre sich nicht ändern würde, (was mit einer gleichbleibenden Stellung der Erdachse unvereinbar ist,) geht

aus dem Umstande hervor, daß die Erdachse nur wegen der selbstständigen Rotation beständig in gleicher Lage bleibt, dem gänzlichen Aufhören derselben jedoch vollständig der Herrschaft der Sonne anheimfallen müßte.

Nun hängen aber die Jahreszeiten bekanntlich nur von der größten Höhe über den Horizont ab, welchen die Sonne im Laufe eines Tages erreicht, denn dadurch ist nicht nur die Wirksamkeit der auffallenden Strahlen, sondern auch die Länge des Tages bedingt. Mit Hülfe der Beilage 5 wird dies sehr leicht verständlich. In Figur II ist es der Punkt s, den die senkrecht auffallenden Strahlen der Sonne treffen, ein Punkt, der sich in $23\frac{1}{2}°$ nördl. Breite befindet. In seinem Parallel liegt daher die Region der größten Wärme. In IV aber also ein halbes Jahr später ist es der Punkt s, welcher vom Nordpole p um volle 47° des größten Kreises südlicher liegt. Es steht demnach jetzt die Sonne für alle Punkte der Erde um 47° südlicher über dem Horizont, als in der ersteren Stellung, demnach hat sich auch die Wirksamkeit ihrer Strahlen zu Gunsten der südlichen Halbkugel auf Kosten der nördlichen geändert. In II beginnt der Sommer für die nördliche, der Winter für die südliche Hemisphäre, in IV ist es gerade umgekehrt. Ebenso verhält es sich mit der Tageslänge. In II steht der größere Theil des Parallelkreises i (wie aller auf der nördlichen Halbkugel befindlichen Parallelkreise) im Sonnenlichte, der kleinere im Schatten. Ein Ort in diesem Kreise d. h. dieser geogr. Breite wird daher während der Rotation länger im Sonnenlichte als in der Dunkelheit verweilen müssen, sein Tag wird länger sein, als seine Nacht. In IV ist das Gegentheil der Fall. In I ist genau die Hälfte dieses Parallelkreises der Sonne zugekehrt, während sich die andere im Schatten befindet, Tag und Nacht sind hier demnach gleich lang. Der gleiche Fall hat in III statt. I bezeichnet den Anfang des Frühlings, III den des Winters. Dieser Wechsel hat, wie man auf den ersten Blick sieht, seinen Grund nur in der constanten Lage der Erdachse p' im Welt-raume; sobald man sich diese Achse aber stets mit der gleichen Hälfte der Sonne zugekehrt denkt, wie es sein muß, wenn beständig die gleiche Hälfte der Erdoberfläche gegen die Sonne schauen soll, dann wird auch Licht und Schatten stets die gleichen Orte treffen. Selbstverständlich könnte der Uebergang in diesen Zustand nur allmälig, für Jahrtausende kaum merklich stattfinden, weil die Ursache nur äußerst schwach (aber constant!) wirkt. Der Ueberschuß der Schwere des der Sonne zunächst befindlichen Punktes beträgt nämlich für die Erde nur den millionten Theil der ganzen Schwere, während dasselbe Verhältniß für den Mond in Bezug auf die Erde $^1/_{5400}$ und daher eine frühere Ermattung seines Rotationsschwunges sehr erklärlich ist. Da die Rotation von keiner Seite her eine Beschleunigung empfängt, so wird auch bei der Erde jene unbedeutende Gegenwirkung zum Siege gelangen. Non vi, sed saepe cadendo!

(Schluß folgt.)

Planeten-Leben.

(Schluß zu S. 28.)

Was sollen wir nun erst von Saturnus halten, von dieser Räthsel-Erscheinung einer Welt, die, abgesehen von ihren regelmäßigen $14\frac{1}{2}$jährigen Polar-Nächten überdieß noch an jahrelangen örtlichen Finsternissen leidet, verursacht durch die eigenen Ringe.

Man bewundert jene fernen großen Planeten wegen ihres eigenen Lichtes, man nennt sie sonnenhaft und macht sich die höchsten Ideen von einem dortigen Sein. Von dem kaum minder großen Saturnus möchte ich in Bezug auf Temperatur dasselbe halten wie von Jupiter. Traurig mag es auf jenen sonnenhaft gepriesenen Planeten jedenfalls sein, wenn auch für die dortigen fraglichen Bewohner eine vorgeschrittene Dämmerung vielleicht dasselbe bewirkt, was bei uns die im Mittag stehende Sonne. Man könnte in Bezug auf Lichtmangel allenfalls eine Vergleichung ziehen mit unserem Winter, der für diejenigen Erdbewohner, die sich vor seinen Uebeln schützen können, sogar

etwas Angenehmes, ja Erwünschtes sein kann, wenn sie beim Toben des Wintersturmes und bei abwesender Sonne traulich in ihren Gemächern sitzen. Doch lebt Alles auf, wenn die Sonne wieder höher steigt und freut sich wieder einer neuen schöneren Welt. Bei Saturnus aber kann der Lichtquell des Sommers keine Stärkung und Hoffnung zurücklassen, auf einer Welt, wo zwischen einem Sonnenlag und der Kehrseite des Planeten mit seinem eigenen Lichte wenig Unterschied sein wird. Wir wissen, wie es mit Körpern und Geistern jener Menschen bestellt ist, die in tiefen engen Thälern wohnen, wohin nur wenig Sonne dringt. Ich wüßte keinen Grund, der auf jenen Welten, und wären sie auch noch so prächtig anzuschauen, die Annahme der Existenz höherer Wesen uns erlauben würde. Eine hohe Temperatur spricht auch für rohe niedere Körper und ein von der Sonne bis zu Neptun angenommener Stufengang wäre zu kurz als daß die Geister zu einer solchen Höhe gebildet wären, um das Licht entbehren zu können und die Astronomie ist bekanntlich mit jedem von der Sonne entfernteren Planeten immer mehr unmöglich. [1])

Ueber den schwarzen äquatorialen Streifen auf Saturnus walten nicht minder verschiedene Meinungen. Mädler sagt, es sei die Flathanhäufung der Meere durch die Anziehung der Ringe, wenn es auf Saturnus flüssige Materie gibt. Was ist aber der Streifen, wenn es kein Gewässer dort gibt? Es existirt hierüber auch eine ältere Anschauung, der man sich wegen ihrer Natürlichkeit sehr leicht anzuschließen vermag. Es ist hienach der schwarze Aequator des Saturnus jene Oeffnung, welche in den Körper desselben durch den Abfall des Ringes gerissen worden ist. [2]) Eine Messung kann wohl den Beweis nicht mehr erbringen, da seit jenen Zeiten der Ring durch Erweiterung so sehr dünner geworden ist. Woher aber käme die zahllose Mondenschaar, aus denen die Ringe nach einer neuesten Beobachtung bestehen? Vielleicht aus schon früher zerbrochenen Ringen oder ist diese noch nicht mit voller Bestimmtheit erwiesene Schaar von Monden der durch die freie Umschwingung fast aufgelöste, der Zerbröcklung nahe Ring?

Was für ein Leben soll man erst von den äußeren Grenz-Nachbarn Saturns, dem mächtigen Uranus halten, und dem Embryo Neptun gehüllt im bleigrauen Gewande? Es erstarren uns alle Begriffe über die Einrichtungen jener lichtarmen Welten, auf denen es keine Sternenwissenschaft geben kann.

Man wolle mir zum Schluße noch erlauben anzuführen, was Kant über Uranus sagt: „Es sei als unzweifelhaft anzunehmen, daß „die Vollkommenheit der materiellen sowohl „als der Geisterwelt vom Merkur bis zum „Uranus, oder wofern von dort ab noch fernere „Planeten existiren, darüber hinaus, nach „dem Verhältnisse der Entfernungen von der „Sonne wachse und fortschreite, und daß sich „der Stoff, aus welchem die Bewohner dieser „verschiedenen Planeten mit Inbegriff der „Thiere und Pflanzen gebildet werden, in „demselben Verhältniße von leichterer und „feinerer Art finde, demgemäß namentlich den „„Uraniten" eine größere Elasticität der Faser „und überhaupt eine vortheilhaftere Anlage „des Baues beigemessen werden müße." Hätte der berühmte Königsberger Philosoph die Entdeckung des Neptun erlebt, er hätte wohl eilig auf Uranus gekündet und sich aufgemacht, nach dem wieder besseren Planeten zu wandern.

So wanken die Menschen hierhin und dorthin, überall suchend und nirgend findend, wie sollen die Armen, die ihr eigen Leben unverstanden leben müßten, in anderer Welten Brauch sich schicken können. Und Gott bleibt ewig unwandelbar, er steigt nicht auf die Planeten herab, sich zu verkünden, hat überall die Erklärung niedergelegt. Wird seiner Geschöpfe heißes Streben einst auch diese Gottesschrift erfassen, so dringt ein irdisch Leben doch

[1]) Im Gegentheile: die Bewegung der Planeten um die Sonne ist dort viel leichter zu entdecken, als auf der Erde, desgleichen ist es für einen sonnenfernen Planetenbewohner auch leichter, die Entfernung der Fixsterne zu finden, weil ihm zur Messung der Parallaxe eine größere Basis zu Gebote steht. Außerdem muß durch die Schwächung des Sonnenlichtes das der Sterne stärker hervortreten. R d H.

[2]) Es ist gar kein Grund vorhanden, den Aequatorialstreifen des Saturn einen andern Ursprung zuzuschreiben, als denen des Jupiter. R d H.

immer nur ein irdisch Wissen und unbefriedigt und voll Sehnsucht nach der höchsten Wahrheit kann man nur mit Klopstock rufen:

Wie wird das Anschau'n sein, wenn der Gedank' zu dem Allgegenwärtigen schon Kräfte jener Welt hat!
Was wird es sein, dein Anschau'n, Unendlicher, o du Unendlicher!

Klosterneuburg bei Wien im September 1870.
G.

Notizen.

Die Sonnenfinsterniß vom 22. December 1870 scheint ziemlich allgemein die Ueberzeugung von der Existenz einer selbstleuchtenden, sich auf $1/5$ oder gar $1/4$ des Sonnendurchmessers über deren gewöhnlich sichtbaren Rand erhebenden und den Sonnenkörper ringsum einhüllenden Gasmasse hervorgerufen zu haben. So schließt Young besonders aus der Breite und dem Glanze der C.-Linie des Spectrums, die während der Totalität „wie der Sirius blinkt". Auch dieser Beobachter schließt sich bezüglich der verschiedenen Stoffe in der Corona den in unserer letzten Nummer enthaltenen Ansichten Lokyers an, doch will er dem reellen Theile derselben eine größere Höhe geben. Nach ihm sind die Resultate:

1) Wir haben uns um die Sonne eine selbstleuchtende Gasmasse zu denken, welche durch die grüne Linie 1474 des Sonnenspectrums (mit der sie wenigstens bis auf $1/10$ des Kirchhof'schen Scalentheiles zusammenfällt) charakterisirt wird. Ueber ihre Höhe läßt sich nichts mit gleicher Bestimmtheit sagen, es sei denn, daß sie die des rothen Saumes vielmal übertrifft, und im Mittel 8—10 Bogenminuten in einzelnen Fällen das Doppelte erreicht. Die einstige Entdeckung, daß ihr eine obere Grenze überhaupt fehlt, und sie sich von der Sonne aus in den Welt-Raum verliert, ist ganz und gar nicht unwahrscheinlich.[1])

2. Diese Region wirft uns unzweifelhaft einen gewissen Betrag gewöhnlichen, photosphärischen Sonnenlichtes zurück. Dieses reflectirte Licht ist selbstverständlich auf beträchtliche Distanzen polarisirt. Sein Spectrum sollte die gewöhnlichen dunklen Linien zeigen, allein sie sind theils auf die von Lockyer so treffend dargelegte Weise maskirt, theils durch die Schwäche des Spectrums unmerklich.

3. Je klarer unsere Atmosphäre ist, desto ausgedehnter muß diese reflectirte Corona nach Außen sowohl als auch nach Innen (hier bis über die Mondesscheibe) erscheinen. Da jedoch der innere Rand des Corona-Ringes weitaus der glänzendste ist, so muß die Ausdehnung nach Innen mehr augenfällig werden (außer in dem exakten Momente des Anfanges und Endes der Totalität). Und es verhält sich in der That so: zur Zeit der Mitte der Verfinsterung gibt die Beleuchtung der Mondesscheibe einen gewissermaßen übertriebenen Maßstab für die ausdehnende Wirkung unserer eigenen Atmosphäre auch in der Richtung nach Außen. Demgemäß hält Young den wahren Effect der sehr heitern Atmosphäre mit Bezug auf die Höhe der Corona für ganz untergeordnet, um so mehr, als im Jahre 1869 das Licht auf der Mondesscheibe selbst mit dem bereits in 1° Entfernung von der Sonne befindlichen Lichte verglichen, sehr unbedeutend war. Dieses atmosphärische Licht würde gleichfalls radial polarisirt erscheinen. Sein Spectrum würde vorzugsweise aus

---

1) Es scheint, daß uns gerade von dieser Seite der Hinweis auf einen der Natur entsprechenden Stoff von unmerklicher Dichte bevorsteht. Wir waren stets der Ansicht, daß der gegenwärtige Stand der Wissenschaft einen absolut leeren Raum nicht anerkennen kann. Bloße Definitionen z. B. des Lichtäthers als eines Imponderabels sind keine Beweise, jetzt um so weniger, als der Begriff von Imponderabilien ganz gegenstandslos geworden ist, nachdem Licht, Wärme u. s. w. auf Stoffbewegung zurückgeführt werden. Es ist ganz undenkbar, daß es eine Region geben sollte, in welcher der Stoff [illegible]; eine solche Region wäre der schroffste Uebergang vom Etwas in Nichts, wir sagen „schroff", weil der Stoff durch fortgesetzte Theilung nie verschwinden kann, und der Gegensatz eines noch so dünnen Stoffes zur absoluten Leere (dem Begriff dessen [illegible]) ebenso schroff ist, [illegible]. Der Stoff in unmerkbarer [illegible] hat physikalische Berechtigung, welche dem absoluten Nichts ganz abgesprochen werden muß.

A. d. H.

zenen der Chromosphäre, der Protuberanzen und des selbstleuchtenden Theils der Corona bestehen, also ein undeutliches, mit lichten Linien vermengtes Bild geben.

4. Außerdem muß noch ein bedeutender subjective r Einfluß angenommen werden, denn gleichgeübte Beobachter, die nahe bei einander standen, beschreiben gewisse Erscheinungen auf wesentlich verschiedene Art.

5. Young neigt sich gleichfalls der Ansicht hin, welcher auch der Astronom Oudemans huldigt, daß möglicherweise ein kosmischer Stoff (Staub) zwischen uns und dem Monde hier eine wichtige Rolle spielt. „Wenn wir eine lichte Wolke solchen Stoffes ein bis zweimal hunderttausend englische Meilen über der Erdoberfläche annehmen, so wird es leicht, uns die scharfen, dunklen Streifen, die veränderliche Gestalt und eine Menge anderer sonderbarer Erscheinungen der Corona zu erklären, Erscheinungen, die wohl kaum durch unsere eigene tief in den Mondschatten eingehüllte Atmosfäre hervorgebracht werden können. Ich sehe nicht ein, wie optische Untersuchungen mit dem Polariskop und Spectroskop die Wirkung einer solchen Wolke von der unserer eigenen Atmosfäre zu trennen vermöchten.“ Es ist möglich, daß Young und Oudemans, welche die Corona geradezu mit dem „die Erde noch erreichenden“ Zodiacallichte in Verbindung bringt, in ihren Aufstellungen etwas zu weit gehen, indem sie dem Weltstoffe eine zu große Wirksamkeit zuschreiben; allein die Wahrscheinlichkeit, daß ein solcher Stoff vorhanden, widersprechen, wie man sieht, die Erscheinungen keineswegs.

Was die meteorologischen Fänomene am Tage der Finsterniß betrifft, hat Professor Adams, der in Augusta beobachtete, folgende interessante Data mitgetheilt. „Der Barometer fiel vom Morgen des 20. bis zum Morgen des 22., stieg dann etwas und begann gegen 12 Uhr abermals zu fallen und erreichte um die Zeit der Totalität den tiefsten Stand. Am Abende des 21. benachrichtigten uns die italienischen Astronomen vom schlechten Wetterstande durch ganz Italien und Sicilien, daß Westwind herrsche und daß an allen Orten Stürme erwartet würde. Um 2 Uhr Nachts begann ein heftiger Sturm von Wind und Regen, mit Donner und Blitz, so daß unsere Zelte in Gefahr waren, hinweggefegt zu werden. Um 6 Uhr hörte der Regen auf und der Wind gab etwas nach; doch zuckten am östlichen Horizonte noch immer Blitze auf. Allein in einer halben Stunde hatten dichte Wolken den Himmel abermals überzogen, der Regen stellte sich wieder ein und der Wind nahm an Heftigkeit zu.“ Damit vergleiche man die Bemerkungen bezüglich Nordafricas und Albaniens auf S. 24. Die Meteorologen werden sich endlich doch herbeilassen müssen, ihre Forschungen auch auf den Einfluß kosmischer Ereignisse auszudehnen. Bisher ist hierin nur Oberflächliches geleistet worden, weil man die Fluththeorie gar nicht beachtete, d. h. weder die Veränderlichkeit der erzeugenden Factoren, noch die Bedeutung der Summation kleiner Effecte, noch die Verspätung der Wirkung, noch den raschen Temperaturwechsel der fluthenden Masse in Betracht zog.

Personalien. Der Senat der Leydner Universität hat Herrn Prof. Theodor Ritter von Oppolzer in Anerkennung seiner besonderen Verdienste um die Astronomie honoris causa zum Matheseos Magister und Philosophiae naturalis Doctor ernannt. — Die Astronomen, welche der zweiten deutschen Nordpolexpedition beigesellt waren, haben nun ihren Wünschen entsprechende Anstellungen erhalten und zwar Copeland an der berühmten Privatsternwarte des Earl of Rosse in Parsonstown, 12 Meilen westlich von Dublin, Börgen an der Sternwarte in Leipzig. Leverrier soll, wie verlautet, sich unter einem angenommenen Namen auf dem Lande in der Nähe von Marseille verborgen halten, weil er als treuer Anhänger des „alten Regimes“ seine Person in dem neuen Reiche nicht mehr sicher glaubt.

Planetenstellung im April.

Berlin. Mittag	Gerade Rectascension	Gerade Declination	Sternbild	Aufgang	Culminat.	Untergang
			Mercur			
1.	0h 56m	+ 5° 33'	Fische	5h 58m Mgs.	12h 21m Abds.	6h 54m Abds.
15.	2 38	+ 17 28	Widder	6 24 „	1 5 „	8 46 „
			Venus			
1.	2h 24m	+ 14° 28'	Widder	6h 25m Mgs.	1h 47m Abds.	9h 9m Abds.
15.	3 32	+ 18 51	Stier	6 2 „	1 58 „	9 56 „
			Mars			
1.	11h 45m	+ 5° 3'	Löwe	4h 38m Mgs.	11h 7m Abds.	5h 39m Abds.
16.	11 30	+ 6 3	„	3 21 „	9 57 „	4 54 „
			Jupiter			
2.	5h 18m	+ 22° 53'	Stier	8h 18m Mgs.	4h 57m Abds.	(12h 58m) Mg.
16.	5 28	+ 23 6	„	7 31 „	3 51 „	(12 11) „
			Saturn			
1.	18h 42m	— 22° 18'	Schütze	2h 9m Mgs.	6h 4m Mgs.	9h 59m Mg.
15.	18 48	— 22 17	„	1 14 „	5 10 „	9 6 „
			Uranus			
1.	7h 38m	+ 22° 5'	Zwillinge	10h 47m Mgs.	7h 0m Abds.	3h 13m Mg.
16.	7 38	+ 22 4	„	9 53 „	6 5 „	2 17 „
			Neptun			
2.	1h 21m	+ 6° 45'	Fische	6h 0m Mgs.	12h 39m Abds.	7h 18m Abd.
16.	1 23	+ 6 58	„	4 58 „	11 33 Mg.	6 18 „

Die Bezeichnung () weist auf den nächsten Tag.

Mercur kann in der zweiten Hälfte des Monats vor seinem Untergange aufgefunden werden; sein Untergang erfolgt in der Mitte des Monats etwas südlicher, gegen Ende aber dort, wo die bekannten 3 Sterne des Widders untergehen und zwar am 23., wo er seine größte Elongation hat, fast genau mit β übereinstimmend. Dabei ist selbstverständlich, daß man den Untergang von β einen Tag früher beobachten muß. Da der Planet am 9. im Perihel steht, so dürfte sein Glanz noch am Ende des Monates ziemlich bedeutend sein. Venus ist Abendstern, also westlich erleuchtet und zeigt eine Phase wie der Mond 11 Tage nach dem Neumonde, nimmt aber nicht zu, sondern ab, während ihre Annäherung zur Erde und auch ihr Glanz wächst. — Die Jupitersatelliten werden verfinstert.

am 14. (I. Austritt 10h 5m M. Berl. Z.)
„ 15. (II. „ 9h 54m „ Berl. Z.)
„ 26. (III. „ 9h 6m „ Berl. Z.)

Saturn steht am 11. um 2½ Vollmondsbreiten nördlich, Uranus am 26. nahezu um dieselbe Entfernung südlich vom Mondrande. Neptun ist unsichtbar.

Der Mond steht am 7. in der Erdnähe, am 23. in der Erdferne, am 5. und 18. im Aequator, den niedrigsten Stand erreicht er am 11., den höchsten am 26. Vollmond ist am 5., Neumond am 10.

Der „SIRIUS" erscheint **alle 14 Tage**, 8 Seiten stark, Großoctav, mit artistischen Beilagen und kostet ganzjährig 4 fl. oder 2 Thl. 20 Sgr., **halbjährig** 2 fl. oder 1 Thlr. 10 Sgr. sammt Postversendung. **Pränumerationen** und **Briefe** wollen gefälligst an die Administration dieses Blattes, Stempfergasse Nr. 7, gerichtet werden. — **Bestellungen** übernehmen auch Buchhandlungen und Postämter.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag: **„Leykam-Josefsthal" in Graz.**

(Hiezu eine Beilage.)

Sirius-Beilage №5, BdV

I

II

IV

III

Der Wechsel der Jahreszeiten u. Tageslängen auf der Erde
(S. 35.)



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 6. Graz und Leipzig, 15 März 1871. **IV. Bd.**

Ueber den Vulcanismus der Sonne.

(Beilage 6.)

In den fleißigen Beobachtern der in neuester Zeit so vielfach besprochenen Sonnenprotuberanzen gehört unstreitig Prof. Respighi von der Academia de nuovi Lincei in Rom. Wir haben in diesen Blättern seiner bereits wiederholt Erwähnung gethan. Vor Kurzem übergab er einige Bemerkungen über seine letzteren Forschungen dem „Bulletino meteorologico" des P. Secchi, welche wir unseren Lesern um so weniger vorenthalten können, als die einfache lichtvolle Darlegung derselben besonders geeignet scheint, auch in weiteren Kreisen richtige Begriffe über die Vorgänge auf der Sonne zu verbreiten.

Bei allem Wechsel und der überraschenden Eigenthümlichkeit der Protuberanzen Gestalten findet er einige so markirte und beständige Formen, daß man unabweislich gezwungen sei, sie für ein wahres Eruptionsprodukt von Gasen zu halten, welche mit größerer oder geringerer Heftigkeit aus dem Innern des Sonnenkörpers hervorbrechen.

Was zunächst die Dimensionen solcher Gebilde betrifft, so zeigen die spectroskopischen Beobachtungen, daß sie in sehr ausgedehnter Weise variiren. Unter den von Prof. Respighi gezeichneten Protuberanzen, deren Anzahl über 4000 geht, finden sich bei 700 über eine Bogenminute d. i. mehr als 8 Erddurchmesser hoch, und unter diesen erreichen einige eine Höhe von 6 Bogenminuten, d. i. mehr als 20 Erddurchmesser.

Dieser enormen Höhe entspricht oft auch eine riesige horizontale Ausdehnung oder Verzweigung, nach welcher sich der Wasserstoff in breiten Schichten oder Zweigen von enormer Länge verbreitet.

Prof. Respighi macht darauf aufmerksam, daß die höchsten von ihm beobachteten Protuberanzen außer der C-Linie auch die F, und die gelbe D^3 auf ihrem Gipfel gut markirt zeigen.

Die Entwicklung einer Protuberanz wird gewöhnlich durch lichte Punkte oder Striche angekündigt, welche auf dem rosigen Grunde[1]) aufblinken, aus welchen später mehr oder weniger dünne Schichten hervorbrechen, die sich manchmal langsam, manchmal rascher zu bedeutender Höhe erheben, um dann wieder in parabolischen Strömen zur Sonne herabzufallen, oder sie vertheilen sich in bizarre, mehr oder weniger veränderliche Formen über derselben. Dort, wo sich Flecken befinden, konnte der italienische Astronom manchmal

[1]) Nach Lockyer Chromosphäre genannt. A. d. H.

die Entwicklung enormer Protuberanzen beobachten, welche aus Schichtengruppen von großer Zartheit und Leuchtkraft hervorbrachen, und sich in kurzer Zeit in große Wolkenmassen auflösten, indem sie theils wieder zur Sonne herabfielen, theils sich allmälig auf großen Höhen über derselben zerstreuten. Ein Beispiel von solchen außerordentlichen Eruptionen gibt die Protuberanz vom 29. Oct. 1870 (Beil. 6).

In Bezug auf die Dauer dieser Gebilde findet er, daß einige sich in wenigen Minuten entfalten, und in raschem Gestaltwechsel nach wenigen Minuten auch wieder auflösen, während andere lange Zeit sichtbar bleiben und dann gewöhnlich einige charakteristische Formen aufweisen. Die veränderlichsten und flüchtigsten Protuberanzen sind jene welche in der Nähe der Flecken entstehen. Außerhalb der Fleckenzone bis gegen 70° Breite halten sich die Eruptionen gewöhnlich auf viele Tage, so daß man in ihnen die Rotationsbewegung der Sonne ersehen kann, wie denn auch im Laufe der Beobachtungen so manche Protuberanz von einem Sonnenrande bis zum andern verfolgt, und ihr Wiedererscheinen nach einer halben Sonnenrotation am ersteren notirt werden konnte.

Wenn man aus solchen Protuberanzen die Rotationsdauer der Sonne ableitet, so stimmt das Resultat sehr nahe mit jenem aus den Sonnenflecken am Aequator überein. Dies würde darauf hinweisen, daß die Rotationsverzögerung, wie sie aus den Flecken höherer Breitegrade erhalten wurde, der **Eigenbewegung** jener Flecken zuzuschreiben sei.[1]

Was die Vertheilung der Protuberanzen auf die Sonnenoberfläche betrifft, so bestätigt Prof. Respighi die gleich Anfangs gemachte Beobachtung, nach welcher in den Polarregionen, bis 20° Pol-Abstand, diese Erscheinung nur ausnahmsweise auftritt, doch weisen auch hier kleine Schichten, sowie die Unregelmäßigkeit und Veränderlichkeit der Chromosfäre, auf beständige Eruptionen hin, die freilich verhältnißmäßig sehr gering sein mögen.

Aus dem ganzen Beobachtungsmateriale folgt ferner, daß die nördliche Halbkugel bedeutend mehr große Eruptionen aufweist, als die südliche und daß dort die hohen Protuberanzen manchmal (obgleich selten) auch in kleineren Entfernungen vom Pole, als 20° auftreten, was in der letzteren Halbkugel nie beobachtet wurde.

Unmittelbar in der Nähe des Aequators sind große Protuberanzen seltener, als in etwas höheren Breiten.

Die Fackeln sind gewöhnlich von bedeutenden Protuberanzen begleitet, ohne jedoch auf die Identität beider Erscheinungen hinzuweisen. Daraus würde wahrscheinlich werden, daß dieselben besondere Modificationen der sogenannten Fotosfäre seien, die von mächtigen Eruptionen hervorgebracht werden.

Aus vielen Beobachtungen von Flecken am **Sonnenrande** wurden folgende Resultate erhalten.

---

[1] Wenn sich die Uebereinstimmung der Rotationsdauer zwischen den Protuberanzen hoher Breitegrade und den Flecken am Aequator auch in Zukunft bewähren sollte, so daß jeder Zweifel ausgeschlossen würde, dann wäre zugleich erwiesen, daß die Sonnenflecken keine Oeffnungen in der Fotosfäre sind, und es würde der Ansicht Zöllner's, nach welcher die Flecken schlackenartige Massen sind, wie sie uns von jeher nach allen Beobachtungen am wahrscheinlichsten schien (die Abbildung [illegible]) mehr Wahrscheinlichkeit gewinnen. Denn daß die Protuberanzen sich über Oeffnungen der Fotosfäre befinden, wenigstens so lange als sie die Eruptionsform zeigen, wird Niemand leugnen; daß diese Oeffnungen die Rotation regelrecht mitmachen, wäre zwar schon a priori anzunehmen, wurde aber durch obige Beobachtung außer Zweifel gesetzt. Wenn aber die bisherige Annahme, daß die Flecken am Aequator nahezu die wahre Rotationszeit geben, richtig ist, so folgt aus der bleibenden Uebereinstimmung der Protuberanz-Bewegung in höheren Breiten gegenüber der Verzögerung der Fleckenbewegung in diesen Breiten nothwendig [illegible] im Allgemeinen geringere Abhängigkeit der letzteren von der rotirenden Fotosfäre. Im Bestreben nun, dann die Eigenbewegung eine der Rotation entgegengesetzte Richtung anzuschreiben, mit diese leichter zur Geltung bringen [illegible] Rotationsgesetz abgeleitet wird. Nun widerstreitet der Thatsache der Eigenbewegung der Flecken in Verbindung mit der Wirklichkeit einer allgemeinen Ansicht überhaupt schon der Oeffnungstheorie, denn es ist unglaublich, daß die entgegengesetzten Ränder der durchbrochenen, sich immer fortbewegenden Schichten stets die gleiche Distanz von einander einhalten könnten, und einer stärkeren Verschiebung zeigen müßten, als sie in den Umrissen der Flecken ersichtlich werden. Je größer die Beweglichkeit der durchbrochenen Schicht ist, desto unwahrscheinlicher wird die Dauerhaftigkeit der Oeffnungsumrisse. Wer die Sonnenflecken für Oeffnungen hält, muß ihre Eigenbewegung auf die sie umgebende Masse übertragen; wer sie für Schlacken hält, kann jener Schwierigkeit ausweichen und noch dazu die Beständigkeit der allgemeinen Ansicht als Zeugniß für sich in Anspruch nehmen. Allein die genannten Beobachtungen Respighi's werden darauf hinweisen, daß Oeffnungen in der Fotosfäre eine regelmäßige Bewegung haben.

A. K.

1. An den Stellen der Flecken ist die Chromosfäre sehr niedrig, sehr regelmäßig und leuchtend.

2. Ueber dem Kerne der Flecken ist die Chromosfäre am niedrigsten oder vielleicht gar nicht vorhanden.

3. Ueber dem Kerne finden entweder gar keine Eruptionen statt, oder diese beschränken sich nur auf kleine und rasch verschwindende Schichten.

4. Die Kerne sind, wenn nicht ganz dunkel, so doch nur äußerst schwach leuchtend.

5. In der Umgebung der Flecken finden gewöhnlich Eruptionen von außerordentlicher Intensität und Heftigkeit statt, deren Formen sehr scharf begrenzt erscheinen.

6. Die an den Flecken zunächst liegenden Schichten bestehen nicht allein aus Wasserstoff sondern auch aus anderen Stoffen, welche sich durch die bezüglichen hellen Spectrallinien verrathen.

7. Unter diesen Linien, welche sich gewöhnlich in den untersten Schichten der Protuberanzen zeigen, findet man häufig jene des Sodiums, Magnesiums, Eisens u. s. w., beständig aber zwei im Roth, welche mit keiner Linie von bisher bekannten Stoffen übereinstimmen, und sich nicht selten auch in den höheren Schichten sehr intensiv zeigen.

8. Je mehr man sich den Flecken nähert, desto häufiger findet man jene zeitweiligen Eruptionen von riesigen Dimensionen, welche höchst wahrscheinlich auch die Ursache der plötzlichen Veränderungen und raschen Versetzungen sind, die man öfters in den Flecken selbst beobachtet.

9. In der Nähe der Flecken trifft man oft auch auf krumme Schichten, die sich in parabolischen Bögen auf die Sonnenscheibe senken.

10. Die großen Schichten und Eruptionsmassen in der Fleckenumgebung breiten sich rascher aus und lösen sich schneller auf, als an anderen Orten.

11. Ueber der Stelle eines Fleckens zeigt die Fotosfäre oder der Sonnenrand keine merkliche Unregelmäßigkeit, weder Erhöhungen noch merkbare Vertiefungen.

Aus diesen Resultaten zieht Prof. Respighi einige Schlüsse über die fysische Beschaffenheit der Sonne, von denen wir nur folgende herausheben.

Zunächst würde die Fotosfäre an der Oberfläche aus einer glühenden Masse von bestimmter Dichte bestehen, deren Schwere im Innern der Sonne verschiedene Gasarten eingeschlossen und condensirt erhält, und worunter besonders der Wasserstoff eine hohe Temperatur, eine enorme Spannkraft und nahezu dieselbe Dichte besitzt, als die darüber liegende flüssige Masse.

Die Gasmassen im Innern, noch nicht in den Zustand des stabilen Gleichgewichtes gekommen, weisen einzelne weniger verdichtete Theile auf, welche durch den hydrostatischen Druck mit großer Geschwindigkeit auf die Oberfläche getrieben, durch ihre enorme Expansionskraft den Widerstand der oben lastenden Schichten überwinden und dieselben, je nach der Tiefe aus der sie kommen und nach dem Zustande ihrer Spannung mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit durchbrechen, und so jene Eruptionserscheinungen hervorbringen, welche man die Protuberanzen nennt.

Die emporgeschleuderten Massen würden jedoch nicht allein ihrer Anfangsgeschwindigkeit und den Gravitationsgesetzen unterworfen sein, sondern außerdem auch anderen Kräften und Thätigkeiten, welche auch ihre Ausbreitung und Verzweigung in so bizarre Formen beeinflußen. Nach dieser Hypothese würde das ausgeworfene Hydrogen die Chromosfäre erhalten und den Verlust ersetzen, welchen dieselbe durch ihre nicht unwahrscheinliche Verbindung mit den Stoffen der Fotosfäre beständig erleidet. Auch hält der genannte Astronom dafür, daß von dieser ungeheuren, aus dem Innern der Sonne kommenden, im fortwährenden Brande begriffenen Wasserstoffschichte das hohe Wärmestrahlungsvermögen der Sonne stamme.

In Bezug auf die Flecken würden — so meint auch Prof. Respighi — die Spectralbeobachtungen hindeuten, daß es weder Oeffnungen noch Wolken sondern einfache Veränderungen der Oberfläche, also partielle Ver-

finsterungen der Fotosfäre sind, hervorgebracht von Schlacken, die auf denselben entstehen.

Wenn man ferner die sehr scharf ausgeprägten Formen der Ausbrüche in der Nähe von Flecken berücksichtigt, ihre außerordentliche und enorme Gewalt, so scheint die Annahme nicht ungerechtfertigt, daß die Kerne der Flecken aus festen Massen oder Inseln bestehen, die auf der flüssigen Sonnenhülle schwimmen. Die riesigen Ketten von Protuberanzen in der Fleckennähe hält der italienische Astronom für die Ursache der raschen Veränderungen in diesen Gebilden und der Strömungen, welche der Rotationsrichtung entgegen laufend, auch die Eigenbewegung der Flecken in diesem Sinne hervorbringen.

Soweit Prof. Respighi.

Was nun seinen Anschluß an die Anschauungen Zöllners bezüglich der Flecken betrifft, so glauben wir, daß er ihn kaum zu bereuen haben wird. Sobald man annimmt, daß die Flecken Resultate localer Temperaturerniedrigungen sind, dann kann auch ihre kleine Vertiefung unter das Niveau der Umgebung nicht mehr befremden, allein diese Vertiefung geht nie so weit, daß man den Hof als die Trichterwand betrachten könnte. Ueber diesen Gegenstand sind die Erörterungen sehr lehrreich, welche Prof. Peters (Hamilton College zu Clinton in den Verein. Staaten) im Februar 1868 in den astron. Nachrichten veröffentlichte. Er hat daselbst zunächst dargethan, daß die Refraction der Sonnenatmosfäre der Hauptsache nach gerade so wirke, wie eine Vertiefung des Fleckens unter die Sonnenoberfläche. Aus dem nämlichen Grunde, weshalb auf der Erde die Refraction am Horizonte am größten ist (so daß die Sonne, nachdem sie bereits untergegangen ist, noch kurze Zeit sichtbar bleibt) muß auch die Strahlenbrechung am Sonnenrande am stärksten auftreten, nur ist ihre Wirkung eine entgegengesetzte. Aus sorgfältigen Discussionen von genauen Sonnenfleckenbeobachtungen findet Prof. Peters, daß der Refractions-Vertiefung (sehr nahe gleich dem Brechungsindex der Sonnenluft weniger Eins) nicht mehr als den 5/1000 Theil des Sonnenhalbmessers beträgt, ein Resultat, das mit den directen Messungen von Faye sehr gut übereinstimmt, von letzterem aber einer wirklichen (nicht optischen) Vertiefung zugeschrieben wird. Prof. Peters macht für die optische Natur dieses Phänomens einige bedeutsame Gründe geltend, von denen wir nur folgende hervorheben: „Das, was man bisweilen als Einschnitte des Sonnenrandes gesehen zu haben glaubt, gehört wahrscheinlich ins Reich der Täuschungen. Der Vorgang der Erscheinung, wenn ein bedeutender Fleck sich dem Rande nähert, ist von mir niemals anders, als genau so gesehen worden, wie ihn der um die Sonne so verdiente Hofrath Schwabe beschrieben hat,[1] seine Beschreibung ist classisch. Der Fleck vermindert sich zu einer anscheinend dünn werdenden Linie, während noch ein merklicher Raum (von wenigen Secunden) zwischen dieser und dem Rande verbleibt. Dazu paßt auch die Schilderung Howlett's,[2] welche uns zugleich belehrt, wie über den Rand hinausragende Fackeln den Anschein eines Einschnittes hervorrufen können. Schon Herr Prof. Spoerer hat darauf hingewiesen, daß — wenn eine sogenannte Tiefenparallaxe stattfände, die Ränder des Hofes davon frei sein müßten und er sucht durch Rechnung darzuthun, daß Secchi's Messungen dieser Ränder dieselben Längen-Positionen geben, wie die directe Pointirung auf den Kern. Demzufolge würde also der Kern mit der nächsten Umgebung des Fleckens in demselben Niveau liegen. Einige wenige Beispiele können indeß hierbei nicht beweisend sein und ich werde weiterhin angeben, wie ich zu dem entgegengesetzten Schlusse gekommen bin. Nicht von den zufälligen Fehlern zu sprechen, ist eine große Reihe von Flecken erforderlich, um die Unregelmäßigkeiten, welche besonders der Begrenzung des Hofes anhaften, zu eliminiren (eine irregulär sechseckige Form z. B. erkennt man darin sehr häufig), dann auch muß Rücksicht genommen werden auf den Umstand, daß in der großen Mehrzahl der Fälle der nachfol-

[1] Astr. Nachr. 1402 Pag. 155.
[2] Monthly Not. Astr. Soc. Vol. 23 Pag. 108.

gende Rand des Hofes (sowie er gewöhnlich verwaschener, ausgebrochener erscheint) breiter ist als der vorangehende. Nichts desto weniger läßt sich aber schon von vornherein überschlagen, daß eine Vertiefung von $^{8}/_{1000}$ des Sonnenhalbmessers nicht statt haben kann. Eine Vertiefung von solcher Größe würde nämlich excentrisch eine Verschiebung des Kernes gegen die Ränder des Hofes zur Folge haben, die in 10 Minuten Abstand vom Mittelpunkte der Sonnenscheibe schon 5 Secunden, in 12 Minuten Abstand 6 Secunden, in 15 Minuten Abstand 7,5 Secunden beträgt, was der Beobachtung widerspricht. Der Kern würde dadurch, wenn der Fleck sich dem Rande nähert, viel früher aufhören, sichtbar zu sein, als wirklich der Fall ist, und sein Verschwinden würde, wenn man sich den Hof als die Wände der Vertiefung denken will, meistens von einer Ueberdachung durch den projecirten Rand der Fotosfäre herrühren, was ebenfalls nicht der Erfahrung gemäß ist. Bei jedem wohlgeformten Fleck kann man in der Regel den Kern zugleich mit dem Hofe deutlich bis in die Nähe des Sonnenrandes verfolgen, woselbst die Breite des Ganzen nur noch ein Paar Secunden beträgt, und der Kern wird dann eine kurze Zeit früher unsichtbar, weil kleiner und früher eine solche Schmalheit erreichend durch die zunehmende Rotation, daß er zuerst die Grenze des Sehwinkels überschreitet. Die Refraction bewirkt zwar auch eine Verschiebung von derselben Größe, aber offenbar fast gleichmäßig bei Kern und Hof." Professor P e i r c e hat nun aus allen einschlägigen Beobachtungen, die er über die Positionen von Kern und Hof seit 1860 angestellt hatte, gefunden, daß an der Westseite der Sonnenscheibe der Mittelpunkt des scheinbaren Hofes dem Mittelpunkte des Kernes vorangeht und an der Ostseite folgt. „Es wird demnach beim Fortrücken des Fleckens gegen den Rand der Kern in Bezug auf den Hof scheinbar verschoben." Und da d i e s e, so gefundene Verschiebung nicht von der Refraction herrühren kann, so sind wir genöthigt in der That auf einen N i v e a u u n t e r s c h i e d zu schließen. Aber dieser beträgt nach denselben Untersuchungen nur $^{7}/_{10000}$ des Sonnenhalbmessers, „und zwar liegt entweder 1. der Kern tiefer als das allgemeine Niveau oder 2. die nächste Umgebung des Fleckens höher als das allgemeine Niveau oder 3. beides zugleich. Es sind verschiedene Gründe, welche für den zweiten Fall zeugen, obgleich dadurch der Annahme auch des dritten möglichen Falles nicht widersprochen wird. Die Wilson'sche Kernstellung z. B. findet ungezwungen ihre Erklärung in einer Anhäufung der Materie um den Flecken herum, zumal diese Kernstellung fast immer eintritt, wenn schöne Fackeln den Fleck nahe umschließen, und umgekehrt, wo jene fehlt, darf man nur unbedeutende Fackeln erwarten. Bisweilen, obgleich selten, sind Berge von so angehäufter Materie im Profil am Rande selbst beobachtet [1]), weit weniger selten ereignet es sich, daß große Flecken, wenn nahe dem Rande, durch die aufgethürmte Umgebung in mehrere Stücke getheilt erscheinen. Fügt man dazu noch das Zeugniß, welches die von de la Rue, Stewart und Löwy gemachten Versuche stereoskopischer Abbildungen liefern, so darf wohl die Ansicht, daß die Fackeln erhöht über dem Niveau der scheinbaren Sonnenoberfläche sind, nicht mehr bloße Meinung genannt werden, sondern ein Ergebniß der Erfahrung." [2])

„Zusammengefaßt erhalten wir also von den Verhältnissen folgende Vorstellung: Der Kern eines Fleckens liegt im Mittel ungefähr $^{7}/_{10000}$ Sonnenhalbmesser unter dem Niveau der den Flecken zunächst umgebenden Fotosfäre. Von dieser Niveau-Differenz ist der größte Theil einer Erhöhung, Anschwellung der letzteren über das allgemeine Sonnenniveau zuzuschreiben, und eine Vertiefung des Kernes unter dasselbe, wenn sie überhaupt stattfindet, kann höchstens nur einen Bruchtheil jener Größe betragen. Die Unregelmäßigkeiten in den heliografischen Längen, aus denen Herr Faye eine Vertiefung von nicht unnehmbarer Größe berechnet hatte,

[1]) Howlett a. a. O. nach Vol. 26. Pag. 13. Dawes ibid. Vol. 20 Pag. 56.
[2]) Vgl. „Sirius" Bd. II 1 S. 78.

werden durch Strahlenbrechung in einer äußeren Sonnenluft verursacht, gleichkommend der einer homogenen Atmosfäre mit einem Brechungsindex von 1.008."

So weit Prof. Peters.

Man sieht sogleich, daß diese Ausführungen sich sehr gut an die vorausgehenden des Prof. Respighi anschmiegen, und daß demnach die Schlackentheorie wohl die einfachste und natürlichste von allen übrigen bleiben wird. Was Respighi über die Höhe und Lebhaftigkeit der Protuberanzenbildung in der Nähe eines Fleckens sagt, läßt sich ungezwungen mit den Bemerkungen Peters über die Höhe der fotosfärischen Masse am Rande der Flecken in Verbindung bringen. Dieses Verbindungsglied wird am einfachsten in der Annahme zu finden sein, daß der Flecken, als relativ abgekühlte Masse, einen größeren Druck auf die Schichten unter ihm ausübt, und dadurch die eruptiven Entladungen unmittelbar in seiner Nähe steigert, während in seinem Innern wegen relativer Erhärtung der Masse ein Durchbruch entweder gar nicht, oder nur durch verhältnißmäßig kleine Poren erfolgen kann. Diese Deutung der Beobachtungen würde sich besonders dadurch empfehlen, daß sie den Gesetzen, nach welchen sich die Oberfläche der Erde und des Mondes gebildet hat, und welche der Herausgeber in seinen „Grundzügen zu einer Theorie der Erdbeben und Vulcanausbrüche" nachwies — vollkommen entspricht, wie denn auch im letzten Capitel jenes Buches die Sonnenflecken bereits als erste Abkühlungsflächen aufgefaßt worden sind, wobei der Verfasser die kostbaren Beobachtungen Respighi's (veröffentlicht im Bull. Met. vom 31. Decbr. 1870) nach kurz vor dem Drucke benützt hat. Damit stimmt die schwächere Wärmestrahlung der Flecken, welche P. Secchi wiederholt nachwies, sowie auch das Einsinken und Hellerwerden der Chromosfäre über einem Flecken (Beobachtungsresultat von Prof. Respighi Nr. 1) vollkommen überein. Die Verdichtung eines Gases durch Temperaturerniedrigung kann zugleich Ursache größerer Leuchtkraft werden, sobald sich in der verdichteten Masse staubähnliche Theilchen bilden und glühen. Dadurch wird das Dunkel des Fleckens wieder theilweise gemildert, da ihn eine glänzende Chromosfärenschichte überlagert. Die Fotosfäre würde eine noch tiefere Temperatur besitzen, als die über ihr lagernde, durch Wasserstoff-Eruptionen aus dem hoch erhitzten Innern genährte Chromosfäre, an solchen Stellen, wo letztere niedriger wird oder ganz mangelt (Beobachtungsresultat Nr. 2), müßte nothwendig eine Temperaturerniedrigung der Fotosfäre und somit — weil letztere bereits als tropfbar flüssig gedacht wird — auch eine relative Verdunklung dieser Stelle eintreten.

Wir glauben nun auf Grund des soeben Gesagten die nächste Ursache der Fleckenbildung in dem mangelnden Gleichgewichtszustande des Wasserstoffes der Chromosfäre zu finden. Dieser wird durch Eruptionen, welche an einzelnen Stellen den Wasserstoff anhäufen, während andere davon (wenigstens in einem gegebenen Zeitraume) frei bleiben, sowie durch die so bewirkte ungleichmäßige Ausstrahlung in den Weltraum herbeigeführt. So werden die untersten Schichten der Chromosfäre (Magnesium, Sodium, Barium, Eisen u. s. w. in gasförmigem Zustande) von der heißeren, vor der Ausstrahlung schützenden Oberlage des Wasserstoffes entblößt und ihre Temperatur sinkt. Dadurch aber wird auch die Temperatur der unter ihnen im flüssigen Zustande befindlichen Fotosfäre erniedrigt. Während jedoch die Temperaturerniedrigung der Chromosfäre mit einer Erhöhung der Leuchtkraft (Emissions-Vermögen) verbunden ist, und demnach an diesen Stellen auch die Absorptionslinien der übrigen jetzt in condensirter Form glühenden Metalle verstärkt erscheinen müssen, bewirkt die Temperaturerniedrigung der flüssigen Fotosfäre bereits eine Verdunkelung: es bildet sich ein Sonnenfleck. Ueber diesem Flecken also muß die Verstärkung der Linien in der Richtung stattfinden, als die Abkühlung vor sich geht, das heißt von oben nach unten. Die

obersten (leichtesten) Schichten werden am meisten abgekühlt und daher ihre Absorptions-Linien am meisten verstärkt werden, während die Linien des Eisens, als der untersten Chromosphärenschichte am wenigsten afficirt erscheinen. Wo die Entblößung am vollkommensten ist, wird die Abkühlung am stärksten eintreten und daher die Dunkelheit am größten sein (K e r n), während in dem Maße als von hier aus nach verschiedenen Seiten die Chromosphäre wieder mächtiger wird (oder wegen ihrer verhältnißmäßig noch immer schwachen Schichte eine tiefere Temperatur und geringere Leuchtkraft zeigt als außerhalb des Fleckens) die Dunkelheit des Fleckens gegen die Ränder abnimmt; damit ist zugleich ein Sinken unter das Niveau und ein erhöhter Druck verbunden. Die weitere Gestaltung des Fleckens, sowie seine Dauer wird dann nicht mehr von der Chromosphäre allein, sondern auch von den Bewegungen der Photosphäre, auf welcher er schwimmt, abhängen. So dürfte auch der H o f als ein Resultat des Temperaturausgleiches mit der unmittelbaren Umgebung aufzufassen sein. Daß mit den Temperaturänderungen zugleich chemische Processe verbunden sind, die ihrerseits gleichfalls eine Aenderung der Leuchtkraft bewirken, bedarf als selbstverständlich, keiner weiteren Erörterung. Durch den erhöhten Druck, den die erkalteten Schichten auf ihre mit Gasen f l ü s s i g e r Stoffe geschwängerte Unterlage ausüben, wird die lebhafte Eruption d i e s e r Gase in Verbindung mit jenen des reinen Wasserstoffes in der Fleckennähe (Beobachtungsresultat 6 und 7) leicht erklärlich.

Diese Abkühlungstheorie, welche in dieser sich an die Beobachtungen so eng anschmiegenden Form noch nirgends durchgeführt wurde, gewinnt aber noch an Halt durch das Spectrum der r o t h e n S t e r n e. Dieses stimmt merkwürdiger Weise mit dem Spectrum eines Sonnenfleckens auffallend überein. Andererseits hat man gefunden, daß die meisten v e r ä n d e r l i c h e n Sterne roth sind. Nun läßt sich aber die periodische Veränderlichkeit eines Fixsternes am einfachsten durch vorgeschrittene E r k a l t u n g und verhältnißmäßige Erstarrung seiner Oberfläche in Verbindung mit seiner Rotation erklären.[1] Dieses Argument hat wenn wir uns nicht irren bereits Prof. Z ö l l n e r zu Gunsten seiner Anschauung über die Natur der Sonnenflecken geltend gemacht. Nun läßt sich allerdings nicht eine Hypothese durch eine andere beweisen, wenn aber jede von ihnen auf verschiedenen von einander unabhängigen Thatsachen fußt und wie die Consequenzen beider Hypothesen sich verschmelzen, dann wird das gemeinschaftliche Vorhandensein einer zweiten, wie die Consequenzen prüfenden Thatsachenreihe als ein kräftiger Indicienbeweis für die Richtigkeit beider Hypothesen gelten müssen. Dies ist unser Fall. Die erste Hypothese daß die Sonnenflecken Abkühlungsflächen sind, fußt auf den Thatsachen der Chromosphärenbeobachtung, die zweite Hypothese, daß die veränderlichen Sterne im Zustande theilweiser Abkühlung und Erstarrung sich befinden auf der Thatsache der Periodicität ihres Glanzes. Die Consequenz der letzteren ist hoher Verdichtungszustand aller in der Atmosphäre der Veränderlichkeit befindlichen metallischen Dünste. Dieselbe Consequenz folgt aber auch für die Schichten über den Sonnenflecken und die zweite sich auf diese Consequenzen bezügliche Thatsachenreihe, die Gestalt der Absorptionslinie, ist beiden Untersuchungen gemeinsam, folglich liegt hierin ein Indicienbeweis für die Annahme daß sowohl die Veränderlichkeit der Sterne als auch die Sonnenflecken in der Abkühlung ihren Grund haben.

Die P e r i o d i c i t ä t der Sonnenflecken und ihre Beschränkung auf bestimmte Z o n e n hängt enge mit der obigen Hypothese zusammen. Je häufiger locale Wasserstofferuptionen vorkommen, desto mehr wird das Gleichgewicht der Chromosphäre gestört. Dort wo Eruptionen selten sind, wird die Wasserstoffschichte die Form der Gleichgewichtsoberfläche annehmen, also auch überall eine gleiche Tiefe haben. Locale Abkühlungen der unterhalb liegenden Schichten und der Photosphäre werden hier weniger möglich sein als dort, wo durch fortge-

[1] Vergl. „Grundzüge zu einer Theorie" u. s. w. Cap. 7.

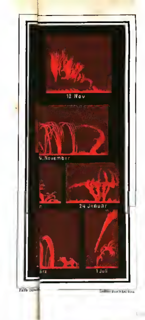
sehr Fluctuationen die Tiefe der heißen, vor Ausstrahlung schützenden Wasserstoffmasse beständig wechselt. Dies führt uns zunächst auf die Frage, wie die Eruptionen überhaupt hervorgebracht werden? Prof. Zöllner hat unlängst in einem Berichte an die kön. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften diese Frage berührt und sich lediglich nur für eine Druckdifferenz zwischen den Gasen im Inneren und an der Oberfläche ausgesprochen, im Gegensatze zu Respighi, der auch elektrische Kräfte hier thätig glaubt. Die hierbei nothwendige Trennungsschichte findet Prof. Zöllner in der Fotosfere. Er geht von der Hypothese aus, daß die bei den Eruptionen hervorbrechenden Wasserstoffmassen locale Ansammlungen in blasenartigen Hohlräumen sind, welche sich in den an der Oberfläche gelegenen Schichten einer glühend flüssigen Masse bilden und ihre äußere Begrenzung durch wachsende Spannung des eingeschlossenen Gases durchbrechen. Wir können jedoch noch um einen Schritt weiter gehen. So wie auf der Erde ein Theil der Vulkanausbrüche, und zwar gewöhnlich die heftigsten, sich auf den inneren, durch die Fluth des flüssigen Erdkernes bewirkten Druck zurückführen läßt, müssen ähnliche Erscheinungen auch auf der Sonne stattfinden, deren heißflüssiges Inneres durch die Anziehung der Planeten einen periodischen Druck auf die durch Abkühlung mehr condensirte Schale (Zöllners Trennungsschichte) ausübt. Die Eruptionen auf der Sonne werden daher bezüglich ihres Ortes vorzüglich in der Aequatorialzone bis zu 10° Breite vor sich gehen, weil ja in dieser Zone sich die großen Planeten bewegen. Doch werden im Aequator selbst Eruptionen seltener sein, weil sich kein Planet in der Ebene des Aequators bewegt.

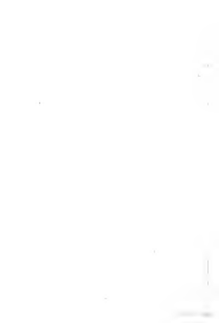
Die Neigung gegen diese Ebene beträgt:

bei Jupiter	nahezu	9°
„ Saturn	„	10°
„ Venus	„	11°
„ der Erde	„	$7\frac{1}{2}$°

Demnach müssen die größeren Protuberanzen in etwas größeren Breiten auftreten, dies stimmt mit den Beobachtungen Respighis vollkommen überein. Die Flecken selbst jedoch — die allerdings, wenn sie einmal entstanden sind, große Eruptionen in ihrer Nähe hervorbringen — können in der Nähe großer Eruptionen entweder gar nicht entstehen oder doch nicht zu großen Dimensionen gelangen, weil hier die heißen Wasserstoffmassen jede Abkühlung verhindern, wohl aber in den zunächst angrenzenden höheren Breiten, wo die Gleichgewichtsstörungen der Chromosfäre noch immer merkbar bleiben, demnach die Tiefe der Wasserstoffschichte und somit auch der Schutz, den sie vor localer Ausstrahlung gewährt, großen Veränderungen unterworfen ist, ohne daß die Menge des Wasserstoffes groß genug wäre, um die abkühlende Wirkung überhaupt zu verhindern, wie das in geringeren Breiten geschieht. So gelangen wir in eine Zone von etwa 10° bis 30° Breite, welche langjährige Beobachtungen in der That als Zone größerer Flecken nachgewiesen haben. An den Polen jedoch entstehen aus den dargelegten Gründen weder Eruptionen noch Flecken. Durch die Abkühlung und Zusammenziehung der Fotosfere muß auch ein Krustendruck auf die inneren Gasmassen ausgeübt werden, der gleichfalls Eruptionen hervorruft, wie wir dies in den „Grundzügen“ für die Erde und den Mond dargethan haben. Unter solchen Umständen sind selbst in den Polarregionen Eruptionen möglich. Ein ungleicher Krustendruck, verursacht durch die ungleiche Beschaffenheit der zwei Hemisfären, wie wir ihn auf der Erde sowohl als auch auf dem Monde nachgewiesen, scheint auch in der Sonne — aber nur sehr schwach — angedeutet zu sein, insofern Prof. Respighi behauptet, daß die nördliche Halbkugel bedeutend mehr Eruptionen und in größerer Nähe am Pole aufweise, als die südliche.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag: „Leykam-Josefsthal“ in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)


12 Nov
November
24 Januar
1 Juli



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 7. Graz und Leipzig, 1. April 1871. **IV. Bd.**

Erdbeben-Chronik.

1. Am 1. Nov. v. J. ein heftiger Stoß im Tinnevelley-District, der stärkste, dessen man sich dort erinnern kann. („Nature" III, 353.)

2. Am 12. November Erdstoß in Seinde (ib. 295). Auf Ende December 1870 oder Anfang Jänner 1871 dürfte sich folgende Notiz beziehen: „In Mexiko sind die kleinen Städte Ahuacatlan, Ixtlan und Joda nebst vielen Plantagen durch einen Ausbruch des Ceboruco-Vulcans zerstört worden." (L. T. Z. 11. Febr.) Ueber den Vesuv schreibt der Gelehrte Palmieri unter dem 20. Jänner im Giornale di Napoli: Der Ausbruch des Vesuv dauert heute ohne namhafte Veränderungen fort und ohne auf eine demnächstige Beruhigung hinzudeuten. Am nördlichen Rande jenes Kammes, der den Abschnitt des Hauptkegels bildet, hat sich ein kleinerer Kegel gebildet, aus dessen Oeffnung eine große Menge Rauch mit gewohnten Ergüssen glühender Lava sich ergießt und von dessen Fuß täglich ein paarmal Feuergarben hervorschießen, die sich regelmäßig in zwei Arme theilen, ehe sie in's Atrio del Cavallo hinabstürzen. Aus dem mittleren Krater werden bis zu hundert Meter Höhe zahllose Projectile mit dumpfem Gebrülle emporgeschleudert. In der Tiefe dieses Kraters steht die Lava ziemlich so hoch, wie die Basis des neuen Kegels ist. Mehrere Astronomen kamen auf ihrer Rückreise von der Sonnenfinsterniß-Expedition in Sicilien hieher, um dieses interessante Schauspiel mit anzusehen. Einige blieben beim Observatorium zurück, während Andere bis zu den Oeffnungen sich hinanwagten, aus denen die Eruptionen erfolgen. (Pe 24. Jänner.)

3. Am 5., 6. Abends und 7. Februar d. J. Nachts schwache Erderschütterungen in Groß-Gerau. (L. T. Z. 11. Febr.)

4. Am 10. Febr. um 5h 35m Morg. ein heftiger, 4 Secunden dauernder, von unten nach oben gehender rüttelnder Erdstoß in Darmstadt, dem um 5h 45m ein schwächerer folgte. (W. Bestodt.-Z. 11. Febr.) Diese Stöße waren besonders in der Nähe der erloschenen Vulcane Otzberg und Roßberg sehr stark fühlbar. (N. fr. Pr. 11. Febr.) Im ganzen Gebiete des Oberrheines wurden sie beobachtet. Die südliche Grenze der Bewegung ging gerade wie im Jahre 1869 durch das nordöstliche Würtemberg bis Stuttgart und Eßlingen, von dort westwärts dem Schwarzwalde zu über Calw und Aichern. Die Stoßbewegung ging von SW—NO, nach Anderen umgekehrt. (L. T. Z. 18. Febr.) Die davon betroffenen Orte sind vor Allem: Karls-

ruhe, Darmstadt, Offenbach, Mannheim, Achern, Kehl, Saarbrücken, Heidelberg, Straßburg, Pforzheim. Die ersten und stärksten Stöße haben zwischen 5 bis 6 Uhr Früh stattgefunden. Diese Erderschütterungen setzten sich in längeren Intervallen bis Mitternacht fort. Die Wirkung war eine derartige, daß die Fenster klirrten, geschlossene Thüren gerüttelt wurden, als wollte man sie gewaltsam sprengen, die Wände bebten und Schornsteine von den Dächern geworfen wurden. (N. fr. Pr. 15. Febr.) — Am 10. Brum. zeigte sich in Schwanheim eine eigenthümliche Erscheinung. Das Wasser in vielen Brunnen stieg um mehrere Fuß und ging erst um Mittag auf sein ursprüngliches Maß zurück. Von unterschiedlichen an verschiedenen Orten anwesenden Beobachtern wurden während der Erdstöße bei Nacht elektrische Lichterscheinungen am südlichen Himmel beobachtet. Die meisten Erschütterungen bewegen sich wellenförmig von Südwest nach Nordost. Häufig pflegt den Stößen ein entferntes Brausen vorauszugehen, ebenso fanden die stärksten Erdstöße bei sehr bewegter Atmosphäre statt. Wie wir bereits früher bemerkt, fallen die zahlreichsten Stöße in die Wintermonate und zwar vertheilen sie sich, wie wir durch statistische Zusammenstellungen nachweisen können, derart, daß die Tage vom Neumond bis zum ersten Viertel die wenigsten und schwächeren Erdstöße aufweisen. Von da bis zum Vollmond zeigen sie eine bis zum letzten Viertel sich gleich bleibende schwache Annahme. Vom letzten Viertel bis ein oder zwei Tage nach Neumond wächst aber ihre Intensität in auffallendem Maße. (N. f. Pr.) — Ems, 10. Febr. Heute Morgen 6½ Uhr wurde hier ein gelinder Erdstoß verspürt. — Wiesbaden, 10. Februar. Der „Rheinische Cur." schreibt: Heute Morgen 6 Uhr 28 Minuten hatten wir einen Erdstoß, und zwar einen sehr deutlichen. Ein Rollen wie von rasch fahrenden Wagen introducirte die Bewegung mindestens 1½ Secunden lang, dann erfolgte ein gewaltsames Rütteln, dem man deutlich die furchtbare unterirdisch wirkende Kraft anfühlte, die es zu Wege brachte. Die schwersten Möbel bebten, Gläser und Fenster klirrten. Die Bewegung zeigte zwei bis drei mächtige Schwingungen. Der Druck, die unter der Erde in diesen Augenblicken wechselnde Spannung muß ungeheuer gewesen sein, der Schreck, welcher die erfaßte, die diese Naturerscheinung beobachteten, war einer wie im vorigen Jahre, als Groß-Gerau monatelang ins Wackeln kam. — Frankfurt, 10. Februar. Heute Morgen gegen 6 Uhr wurde hier ein Erdbeben wahrgenommen, das mehr oder weniger heftig in Nassau, im Hessischen, in Baden, in der Pfalz und in Württemberg verspürt wurde. — Mannheim, 10. Februar. Heute Morgen 6 Uhr 33 Minuten hatten wir eine Erderschütterung, die alle bisher hier bemerkten an Heftigkeit übertrifft. Einer mehrmaligen Schwankung von Westen nach Osten in der Dauer von etwa 3 bis 4 Secunden ging ein dumpfes Rollen voraus und war die Bewegung derart, daß die Gebäude erzitterten, Möbel sich bewegten, wie gerüttelt von unsichtbarer übernatürlicher Gewalt, und die Bewohner sich in höchster Bestürzung sammelten, um ihre Vermuthungen über ein so ungewöhnliches Ereigniß auszutauschen. Selbst die hier vor Anker liegenden Fahrzeuge wurden auf so ungewöhnliche Art in Bewegung gesetzt, daß sich deren Bewohner in ihrer ersten Ueberraschung solche nicht erklären konnten. Die Erschütterung selbst wird als die unmittelbare Wirkung eines in nicht sehr großer Entfernung stattgehabten Erdstoßes von seltener Heftigkeit angesehen. — Darmstadt, 10. Februar. Das heute Morgen etwas nach 5½ Uhr hier eingetretene Erdbeben war mit donnerähnlichem Getöse begleitet und wesentlich stärker als die im vorigen Jahre hier verspürten Erschütterungen. Es dürfte vielleicht nicht ohne Interesse sein, eine Wahrnehmung über Maß und Art der Erschütterung zu verzeichnen. In einer Badewanne, deren Kopfende nach Süden stand, befand sich am vorigen Abend ein Rest Wasser von sechs Centimeter Höhe über dem wagerechten Boden. Schreiber dieses, der etwa zwei Minuten nach der Erschütterung dorthin ging, um entsprechende

Wahrnehmungen zu machen, fand daß das bewegte Wasser die Wände der Wanne rundum durchschnittlich zwei Centimeter hoch (zwischen 16 und 22 Millimeter) oberhalb des Wasserspiegels benetzt hatte. Insbesondere waren auf der Mitte der Wellstelle die Spuren zweier Wellenspitzen sichtbar, die bis 27 und 28 Millimeter hinaufreichten. (Die betreffende Stelle der Wanne war 46 Centimeter breit.) — Groß-Gerau, 10 Februar. Entsprechend der stufenweisen Abschwächung der hiesigen Erdbeben ließ sich erwarten, daß die ersten Monate des laufenden Jahres nur noch höchst geringe Erscheinungen bringen würden, die sich mehr dem Gehör als Rollen, statt dem Gefühl als Bewegung und Erschütterung kund gaben. So war es denn auch im Januar, wo man nur selten und zwar vorzugsweise um die Zeit des Neuoder Vollmondes vereinzelte Donner wahrnahm. Dasselbe fand auch statt am 5. und 6. Februar Abends und am 9. Nachts, und schon konnte man diese Wirkung als abgeschlossen betrachten, als heute Morgen um 4 Uhr 30 Minuten eine vollständige Erschütterung eintrat, die sich durch sehr bedeutende Länge auszeichnete. Von dem ersten Ton bis zum Schluß verflossen ungefähr 6 bis 8 Secunden. Während 5 Sec. schütterten dabei fortwährend die Wände, rasselten Fenster, Thüren und Geräthe und wurden die noch Ruhenden in ihren Betten hin und her gewiegt. Nur bei sehr wenigen Erscheinungen war dieses Wiegen so anhaltend und wiederholt bemerkt worden, wie bei dieser. Der Erscheinung folgten noch einige sehr leise Rollen ohne Erschütterung. — Saarbrücken, 10 Februar. Heute früh wurden unsere hiesigen, wie die Bewohner unserer Schwesterstadt St. Johann in sehr unsanfter Weise aus dem Schlaf gerüttelt. Etwa 2 bis 3 Minuten vor halb 6 Uhr verspürte man nämlich einen äußerst heftigen in der Richtung von Süden nach Norden bemerklichen Erdstoß. Die Erschütterung war eine so heftige, daß wie ich aus eigener Erfahrung beachten kann die Gebäude, sowie die Möbel in denselben thatsächlich erzitterten. In einem Hause in St. Johann war die Erschütterung so stark, daß die Thür eines Zimmers davon aufsprang. — Coblenz, 10. Februar. Heute früh gegen 5 Uhr wurde in unserer Stadt ein ziemlich intensiver Erdstoß verspürt. Wellenförmig in der Richtung von Süd-Ost nach Nord-West sich bewegend wird die Dauer der Erschütterung auf etwa 3 bis 4 Secunden einstimmig von den vielen Personen angegeben, welche die Naturerscheinung zu beobachten die Gelegenheit hatten. Bilder an den Wänden bewegten sich und machten sich namentlich Porzellangegenstände durch ihr Klirren bemerkbar. — Straßburg, 10. Februar. Heute Früh um halb 6 Uhr wurde hier eine ziemlich starke Erderschütterung verspürt, die sich von Osten nach Westen zog. Ein ganz eigenthümliches Phänomen ist es, daß auf dem Gutenbergplatze an der Ecke der sogenannten Gewerbslaube, in Folge dieser Erschütterung ein Loch von etwa 8 Fuß Tiefe und einem Umfange von ungefähr 4 Quadratfuß entstand, ebenso hat sich in der Schlossergasse eine nicht unbedeutende Einsenkung des Straßenpflasters gebildet. In den leichter gebauten Häusern wurde Alles was nicht niet und nagelfest war tüchtig durcheinander geschüttelt und in einem auf besonders schwankenden Füßen stehenden Backerhause fiel ein Tisch mit frischgebackenem Brod über den Haufen. Nicht genug also, daß die Menschen rebellisch sind, auch die unterirdischen Mächte fangen an, aufzumucken, und es soll mich gar nicht wundern, wenn unsere Schwarzen sich dieses Ereigniß zum Text ihrer Predigten für nächsten Sonntag nehmen und beweisen, daß der Himmel beginnt, über die irdischen Wirren zu murren. — Stuttgart, 10. Februar. Heute Früh wurde hier mehrfach ein Erdstoß verspürt. Eine diesfallsige Mittheilung lautet: „Zwischen 5 und 6 Uhr wurde ich heute durch eine ziemlich heftige Erschütterung aufgeweckt. Ich zweifelte erst, ob dieselben von einem besonders starken Sturm herrühre.“ Eine andere Zuschrift theilt mit, daß heute Früh 5 Uhr 35 Minuten unter dem betreffenden Hause ein starker Erdstoß hinging, der die Bettstellen emporhob,

die Möbel erschütterte, eine Zimmerglocke anschlagen ließ» (Presse 22 Febr.) — Ueber das Erschütterungscentrum. Groß-Gerau, 13. Februar. Die am 10. d. M. Morgens um halb 6 Uhr, verspürte Erderschütterung erweist sich nunmehr als nicht dem Centrum von Groß-Gerau angehörend. Schon der eigenthümliche Charakter derselben, das gleichförmige Zu- und Abnehmen und das nicht sehr heftige Schütteln, welches demjenigen sehr glich, wie die heftigsten Beben des Novembers 1869 von hiesigen Personen in Darmstadt oder Mainz verspürt wurden, ließ auf die Möglichkeit eines entfernter liegenden Centrums schließen. Dieses scheint sich nunmehr nach den Berichten einige Stunden südlicher im Rheinthale in der Gegend von Auerbach, Bensheim und Lorsch herauszustellen, da in jenen Orten ähnlich wie hier Schornsteinköpfe und Dachziegel herabfielen und Risse in den Häusern entstanden. (ibid.)

5. Am 11. Februar. Es ist zweifelhaft, ob die Berichte über einen heftigen Stoß am 11. nicht etwa zum 10. gehören. So findet sich z. B. in der Pr. vom 22. Febr. folgende Notiz: Darmstadt, 13. Februar. Zur Vervollständigung der Berichte über die Stärke des Erdstoßes vom 11. d. M., Morgens gegen halb 6 Uhr, mag die Notiz dienen, daß derselbe auf der im Reichenbacher Thale, zwei Stunden von Bensheim gelegenen Ultramarinfabrik Blaufarbenwerk Marienberg die ungefähr 120 Pfund wiegende Deckplatte des im besten Zustande befindlichen Fabrikschornsteins herunter und um mehrere Fuß auf die Seite warf. — Dasselbe dürfte von folgenden Berichten gelten. Ueber den Erdstoß, der am 11. d. M. in Württemberg beobachtet wurde und dessen telegraphisch bereits in Kürze erwähnt wird, erhält der „Schw. Merk.“ unterm 11. aus dem ganzen Lande eine Reihe von Mittheilungen. Heilbronn. Heute Früh kurz vor halb 6 Uhr erschütterte ein heftiger Erdstoß (oder vielmehr mehrere nach einander) unsere Gebäude. Vielleicht war ein ähnlicher in der vorigen Nacht die Veranlassung, daß ein Christusbild an der Westseite der katholischen Kirche vom Kranze herab und auf die Kirchenstaffel in Trümmer fiel. — Calw. Heute Früh halb 6 Uhr Erdbeben. Viele wollen an ihren Betten eine schwankende oder hüpfende Bewegung wahrgenommen haben. Eine Person hörte das in einem Wassergefäße befindliche Wasser vernehmlich an die Gefäßwandungen anschlagen. Die Bewegung scheint von N. nach S. gegangen zu sein. Gestern Nachmittag vor 4 Uhr wurde ferner Blitz und Donner bemerkt. — Denkendorf. Heute Früh 5 Uhr 30 Min. wurde hier eine starke, wellenförmige Erderschütterung verspürt, bei einem Barometerstand von 27". Einige wollen schon gestern Abend gegen 10 Uhr etwas Aehnliches bemerkt haben. — Fellbach. Heute Früh 5 Uhr 40 Min. sind hier binnen wenigen Secunden zwei Erdstöße von ungleicher Heftigkeit wahrgenommen worden. Ein Vogelkäfig fiel von der Wand, an der er aufgehängt war, zu Boden. Die Luft war ruhig, der Himmel bewölkt. Der Barometer zeigte 26" 8'. — Ludwigsburg. Diesen Morgen kurz nach halb 6 Uhr einige Secunden lang sehr bedeutende Erderschütterungen. Dieselben theilten sich der angrenzenden Luftschichte mit und setzten die Luft in eine wellenförmige Bewegung, so daß die Lichtflammen in starkes Flackern geriethen. — Maulbronn. Heute Früh nach halb 6 Uhr, vielleicht 5 Minuten später, wurde von einer sehr großen Anzahl Personen deutlich eine oder vielmehr zwei Schwingungen des Erdbodens wahrgenommen. Stöße scheinen es nicht gewesen zu sein. Die Erschütterung war so stark, daß viele Personen aus dem Schlaf erwachten, andere, die schon vorher wachten, haben deutlich das Zittern und Wallen des Bodens empfunden; fast alle beschreiben die Richtung so, daß sie westöstlich gewesen zu sein scheint; nach einigen Angaben würde sich eine nordsüdliche oder südnördliche Richtung ergeben. Eine Detonation wurde von Niemand wahrgenommen. Gestern Nachmittag 3 Uhr hatten wir ein Gewitter mit einigen starken Blitzen und Donnerschlägen, schon da will eine Person sehr nüchternen Verstandes eine Erschütterung wahrgenommen haben. — Reutlingen. Heute Früh 6 Uhr 40 Min. wurden hier zwei Erdstöße verspürt.

von welchen der erstere etwas schwächer, der zweite aber der nach 6—8 Secunden folgte, sehr stark war. Das Vieh in den Ställen sprang in die Höhe und wurde ängstlich und unruhig. Beide Stöße schienen von einer starken Explosion herzurühren und hatten weniger den Charakter der eigentlichen Erderschütterungen, da wie das Erzittern der Erde nicht wahrnahmen, sondern nur 2 Schläge bemerkten. Die Vermuthungen theilten sich, daß entweder eine Pulvermühle im obern Schwarzwalde oder ein Pulverthurm in Belfort in die Luft gesprungen sei. (Aehnliche Berichte sind noch aus circa 10 Ortschaften eingelaufen. (Frankf. 18. Febr.)

6. Am 12. Febr. wurde während des Gottesdienstes ein Stoß in Schwanheim in furchtbarer Weise gefühlt, er hielt zwar nur 7 Secunden an, drohte aber Alles in Trümmer zu werfen (N. fr. Pr.) — Auch in Darmstadt einzelne Erschütterungen, wobei sich besonders die um 10 Uhr 24 Min. Morg. durch ihre Stärke auszeichnete, jedoch wieder mit jenem eigenthümlichen Charakter, der andeutet, daß der Herd der Erscheinung sich nicht unter der Stadt selbst befindet. Nachmittags nach halb 2 Uhr folgte eine weitere, welche auch wie die vorige in Groß-Gerau verspürt wurde, dagegen wurden mehrere Beben um 4 Uhr und wenige Minuten nach 5 Uhr hier nicht mehr wahrgenommen. — Nach Berichten aus Zwingenberg an der Bergstraße waren dort am 12. den ganzen Tag über in kleineren Pausen Erschütterungen, ähnlich wie dies in Darmstadt in der ersten Zeit der Fall war. In der Angst eilten die Leute aus der Kirche. (Pe. 22. Febr.)

7. Am 13. Febr. Früh ziemlich bedeutende Erschütterung in Darmstadt. (N. fr. Pr.)

8. Am 15. Febr. nach 11 Uhr Nachts ein Erdstoß zu Kundl in Tirol, begleitet von donnerähnlichem Getöse. Schon vor einigen Tagen (also vielleicht am 10.? D. R.) meldete er sich aber damals ganz leise. (N. fr. Pr. 20. Febr.)

9. Am 16. Feb. leichter Stoß in Darmstadt. (L. J. Z. 4. März.)

10. Am 17. Febr. In Lorsch (Odenwald) stürzten am vorigen Freitag 42 Schornsteine ein. In Nabau ist das Schulhaus so stark mitgenommen, daß der Lehrer ausziehen mußte. Auch in Bensheim wurde eine Reihe heftiger Stöße verspürt. (Febbl. 21. Febr.) Auf diese Tage dürfte sich auch folgende Notiz beziehen: „Auf der Insel Milo, einer Cykiade, werden seit längerer Zeit von unterirdischem Getöse begleitete Erdstöße verspürt. Man fürchtet auf der Insel einen Vulkanausbruch. (L. J. Z. 4. März.)

11. Am 19. Febr. ein leichter Stoß in Darmstadt und Lindenfels. (ibid.)

12. Am 20. Febr. leichter Stoß in Darmstadt. In der N. fr. Presse heißt es, besonders heftig in Lindenfels, sehr stark zu Forli in der Romagna. (ibid.)

13. Am 21. Nachts ein sehr starker Stoß zu Imola. Nachmittags zu Calw in Württemberg eine Erschütterung von ungewöhnlicher Stärke, Fenster klirrten, die Häuser krachten in den Fugen, Stühle rückten von der Stelle. Die Stöße hielten etwa 2 Secunden an und schienen aus nördlicher Richtung zu kommen. Auch in Ludwigsburg, Heilbronn, Rottwil, Oberndorf u. s. w. ist diese Erschütterung beobachtet worden. (ibid.)

14. Am 25. ziemlich heftige Stöße in Darmstadt und Fränkisch-Krumbach, am letzteren Orte von donnerähnlichem Getöse begleitet. Desgleichen in Aschaffenburg und Ludwigshafen, wo die Erschütterung von SW—NO ging. Boden und Wände schwankten, Möbel und darauf befindliche Gegenstände erzitterten. Eine Viertelstunde später (die Zeit der ersten ist nicht erwähnt. D. R.) erfolgte ein zweiter und schwächerer Stoß. Auch in Hanau wurden diese Beben gefühlt, besonders heftig aber in Nieder-Beerbach im Großherzogthum Hessen, wo die Erscheinung wohl 25 Secunden lang anhielt und großen Schrecken verursachte. Im Walde rauschten die Bäume und schlugen gegen einander und von der Ruine Frankenstein stürzten unter argem Getöse zwei Mauern ein, so daß dort beschäftigte Holzarbeiter entsetzt davon liefen. Von diesem ersten Stoße an

erfolgten dort in größeren und kleineren Zwischenräumen bis zum Abend neun und bis zum nächsten Morgen wieder drei Erschütterungen. Vom 10 — 25 in Bndlis 13 Stöße (L. Z. B. 11 März)

15. Am 26. Morgens 4h bedeutende Erschütterung in Niederbeerbach. Ziemlich heftiger Stoß in Darmstadt. (ibid.)

16. Am 28. Jede Nacht mehrere starke Stöße in Darmstadt und im Odenwalde. Daß dieselben sehr unsanfter Natur waren geht daraus hervor, daß in den Dörfern des Odenwaldes die Schornsteine massenweise einstürzten. Viele Gebäude bekamen starke Sprünge, in Schönberg stürzte eine Scheune, auf Schloß Frankenstein eine Mauer ein, und in Schwanheim wurde die Kirche so sehr beschädigt, daß man sie wohl einige Zeit außer Gebrauch setzen muß. Die über vier Fuß dicken Mauern sind von oben bis zum Fundamente geborsten. (N. fr. Pr.)

Notizen.

Ein schönes Meteor wurde am 12. Februar um 9 Uhr 10 Minuten Abends in Rugby (England) gesehen. Es leuchtete in der Nähe von ζ Orions auf und bewegte sich gegen einen etwas nördlich von γ Eridani gelegenen Punkt, als es plötzlich hinter einer Wolke verschwand. Auch in der Nachbarschaft von Worcester wurde es (einige Minuten nach 9 Uhr) sehr deutlich gesehen. Es soll dort nach SW gefallen und wie eine Rakete mit Hinterlassung eines ähnlichen Lichtschweifes, geplatzt sein, doch wurde keine Explosion vernommen.

Der Feuerkugelschwarm vom Ende Januar (S. 31) ist wieder um ein werthvolles Individuum bereichert worden. Herr Professor Heis bringt in seiner „Wochenschrift" folgende Mittheilung: „In Schleswig wurde am 20. Januar 1871 um 8 Uhr 39 Minuten mittlere Zeit ein Meteor gesehen. Anfang etwa bei AR 192° Decl + 39, Ende bei AR 205° Decl + 38 (Angaben leicht um 1° unsicher). Größer als Jupiter orangefarbig, zahllose Funken bildend, die seinen Weg bezeichneten, Dauer wohl kaum 1 Secunde." Die in S. 31 enthaltenen Erscheinungen sind aus dem Feuerkugelkataloge in Klein's „Handbuch der Himmelsbeschreibung" zusammengestellt, mit Ausnahme folgender Fälle:

1860 Januar 20. Gegen 5 Uhr Morgens eine Feuerkugel an vielen Orten Deutschlands, der Schweiz und Frankreichs gesehen. Aus Linz am Rheine heißt es: „Heute früh zwischen 4 und 5 Uhr bemerkten Schiffer hier und zu Kripp gegen Süden in der Luft ein plötzliches Oeffnen der Wolken, aus welchem ein feuriges Schwert (sic) heraustrat, welches die ganze Gegend zwei Meilen lang erhellte." Aus Coblenz heißt es vom 21. Januar: „Gestern früh gegen 5 Uhr wurden die am Rheine anwesenden Leute durch eine plötzlich sich verbreitende, ungewöhnliche Helle aufmerksam gemacht und schauten gen Himmel, wo sie in südlicher Richtung ein Meteor bemerkten, welches zwischen den Wolken hervortrat und eine sehr intensive Helle verbreitete, durch welche ein bläulicher Feuerstreifen mitten hindurch schoß. Bald darauf trat wieder Dunkelheit ein." Herr Lichtenberger beobachtete dasselbe Meteor in Trier, wo es in seinem Zimmer trotz der Fenstervorhänge eine bedeutende Helligkeit verursachte. Nach der Lage des Zimmers mußte die Quelle des Lichtscheines sich gegen S oder SW befunden haben. Dieselbe Erscheinung wurde in Leipzig, dann in Colmar und in Plombières wahrgenommen. Aus Lindau am Bodensee berichtet man: „Am 20. Januar Morgens gegen 5 Uhr bot sich in der Gegend von Lindau das Phänomen einer feurigen Kugel dar, welches für Augenblicke den Horizont mit Flammenröthe bedeckte. Die gleiche Erscheinung wurde in der Schweiz zu Solothurn, Zürich, Schwyz und Aargau beobachtet. Nach Aussage von Leuten, die sich gerade in einem von Gebäuden eingeschlossenen Hofraume befanden, soll eine zu- und abnehmende Helle mehrere Stunden gedauert haben und so stark gewesen sein, daß man alle Gegenstände deutlich sehen konnte." Endlich schreibt Goldschmidt aus Paris:

„Das Meteor vom 20. Januar 4 Uhr Morgens ist auch in der Umgebung von Preis gesehen worden, als ein plötzliches Leuchten gegen Osten, welches die Landleute erschreckte. Der Himmel schien bedeckt zu sein, und dennoch war das Licht so intensiv.“ (Wochenschrift 1860, S. 111.)

1861 Januar 24, um 5 Uhr 5 Min. mittlerer Wiener Z. wurde eine Feuerkugel in Wien von H. Karl Fritsch in SO 30° Höhe bis 8 7° Höhe beobachtet. (Wochenschrift 1861 Seite 61.)

1861 Januar 20 um 4 Uhr 30 Min. Morgens wurde zu Löwen eine Feuerkugel von einem Punkte in der Nähe des Zeniths bis in die Gegend der Jungfrau von H. Houlmond beobachtet. (Wochenschrift 1861 S. 112.)

1870 Januar 21 wurde in Moncalieri um 10 Uhr 32 Min. von H. P. Denza eine Feuerkugel von einem Punkte in der Nähe Algols bis in das Sternbild der Fische in der Nähe von Mesarthim beobachtet. (Ebdas. 1870 S. 257.)

Ein neuer Planet wurde am 12. März gegen 9 Uhr Abends von dem berühmten himmlischen „Pfadfinder“ Dr. R. Luther zu Bilk (bei Düsseldorf) östlich von den Sternen o und π der Jungfrau entdeckt. Er ist nicht viel unter 10. Größe und gehört den Asteroiden zwischen Mars und Jupiter an. Es ist jetzt ein seltener und schon nicht mehr erwarteter Fall, einen Asteroiden von dieser hervorragenden Größe aufzufinden. Die letzten drei waren nur 11. und 12. Größe. Dieser Himmelskörper hat den Namen Amalthea und die Zahl 113 erhalten. Es ist der 18. der Planeten, welche Dr. Luther zu Tage gefördert hat.

Zum Venusdurchgang. Die Commission für die Vorberathung der Beobachtung des Venusdurchganges von 1874 in Berlin hat den Wunsch ausgesprochen, sich durch den Hinzutritt süddeutscher Gelehrten zu ergänzen und die letzteren bereits bei einer in der Mitte März stattgefundenen Zusammenkunft zu ihren Mitgliedern zählen zu können. Um diesem Wunsche zu entsprechen, sind der Professor Seidel in München und der Professor Schönfeld in Mannheim eingeladen worden, der Commission als neue Mitglieder beitreten zu wollen.

Die Sonnenatmosphäre. Wir bringen in der heutigen Beilage unseren Lesern ein getreues Bild der Sonne, wie solche während der totalen Finsterniß am 22. Dez. v. J. zu Syracus von dem englischen Astronomen A. Brothers fotografisch aufgenommen wurde. Die weiße Schichte unmittelbar am Rande der verfinsterten Sonne ist die sogenannte Chromosphäre, die sie umgebende matte Schleiermasse die Corona. Erstere ist zweifellos eine reelle Erscheinung, eine Hülle von Gasen, von welchen der Wasserstoff weitaus den hervorragendsten Theil bildet. Letztere, die Corona, dürfte, wie bereits in diesen Blättern erwähnt wurde, wenigstens an den äußeren Schichten eine optische, theils durch die Erdatmosphäre, theils durch das Auge des Beobachters hervorgerufene Erscheinung sein, während der unterste Theil derselben aus einem neuen Stoffe (mit grüner Nordlichtlinie im Spectrum) und schwachglühendem Wasserstoffe besteht und demnach mit den obersten Schichten der Chromosphäre identisch ist, wo das letztgenannte Gas jedoch lebhaft glüht. Die unlängst von Lockyer bestrittene Beobachtung einer äußerst niederen Schichte hart am Sonnenrande, worin alle dunklen Linien des gewöhnlichen Sonnenspectrums hell erscheinen (auf Beilage 4 durch Zacken angedeutet), wird neuerdings von P. Secchi hervorgehoben, der diese helle Schichte schon vor einigen Jahren beobachtete, aber, weil dieselbe seither nie gesehen worden war, damit keinen Glauben fand. Prof. Young von der amerikanischen Expedition, welcher bei der letzten Finsterniß die Umkehrung des Spectrums in Gemeinschaft mit dem jungen Pye beobachtete, sagt, daß die hellen Linien plötzlich lebhaft erglänzten und dann allmälig verschwanden, so daß in weniger als zwei Secunden keine zurückblieb, ausgenommen jene zwei von Anfang an gesehenen (der 1474 und des Magnesiums). Hier hätten wir demnach die Absorptionsschichte, welche, wie zuerst Kirchhoff hervorhob, die dunklen Linien im gewöhnlichen Sonnenspectrum erzeugt.

Planetenstellung im Mai.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culminat.	Untergang
			Mercur			
1 15	3h 41m 3 28	+ 22° 8' + 19 9	Stier „	4h 58m Mgs 4 12 „	1h 6m Abds 11 57 Mgs	9h 18m Abds. 7 42 „
			Venus			
1 15	4h 42m 6 5	+ 24° 2' + 25 21	Stier Zwillinge	5h 50m Mgs 6 56 „	2h 17m Abds. 2 34 „	9h 7m Abds. 11 12 „
			Mars			
1 15	11h 23m 11 27	+ 6° 5' + 5 4	Löwe „	2h 11m Abds 1 26 „	8h 47m Abds 7 56 „	(3h 23m) Mgs.) (2 26) „
			Jupiter			
2 16	5h 41m 5 58	+ 23° 16' + 23 21	Stier „	6h 40m Mgs 5 56 „	3h 1m Abds 2 18 „	11h 22m Abds 10 40 „
			Saturn			
1 16	18h 42m 18 40	— 22° 18 — 22 18	Schütze „	12h 15m Mgs 11 10 Abds	4h 11m Mgs (3 5) „	8h 7m Mgs (7 3) „
			Uranus			
2 16	7h 40m 7 42	+ 22° 0' + 21 55	Zwillinge „	8h 49m Mgs 7 52 „	5h 0m Abds 4 7 „	(1h 12m) Mg (12 18) „
			Neptun			
1 16	1h 25m 1 27	+ 7° 9' + 7 20	Fische	4h 12m Mgs 3 10 „	10h 58m Mgs 9 52 „	5h 34m Abd 4 34 „

Die Bezeichnung () weist auf den nächsten Tag.

Mercur steht am 15 in der unteren Conjunction und ist dabei unsichtbar. **Venus** ist Abendstern, also westlich erleuchtet und zeigt am 15. eine Phase wie der Mond 3 Tage nach dem ersten Viertel, nimmt aber nicht zu, sondern ab, während ihre Annäherung zur Erde und ihr Glanz wächst. Am 8. steht sie im Perihel, am 12. um 4 Vollmondsbreiten nördlich von Jupiter, und am 28. um 2⅓ Vollmondsbreiten nördlich vom Mondrande. — Die **Jupitertrabanten** werden verfinstert am 3. (II Eintritt um 10h 21m Abds. Berl.-Z.)
„ 7. (I Austritt „ 10h 20m „ „

Saturn steht am 8. um 3 Vollmondsbreiten nördlich vom Mondrande, und **Uranus** am 24. in derselben Distanz südlich vom Rande. **Neptun** ist unsichtbar.

Der **Mond** steht am 5. in der Erdnähe, am 20. in der Erdferne, am 2. und 15. im Aequator, den niedrigsten Stand erreicht er am 9., den höchsten am 23. Vollmond ist am 4., Neumond am 19.

Correspondenz.

Hrn. P. C. in Goodrio. Die Grenzen unseres Blattes erlauben es leider nicht, Ihre interessante Notiz abzudrucken. — Hrn. Pf. Sch. in Sp...: Sind Sie zufrieden? Wir sind von der Richtigkeit des in der betreffenden Nummer Gesagten vollkommen überzeugt.

Der „SIRIUS" erscheint alle 14 Tage, 8 Seiten stark, Gr.-Octav, mit artistischen Beilagen und kostet ganzjährig 4 fl. oder 2 Thl. 20 Sgr., halbjährig 2 fl. oder 1 Thlr. 10 Sgr. sammt Postversendung. Pränumerationen und Briefe wollen gefälligst an die Administration dieses Blattes, Stempfergasse Nr. 7, gerichtet werden. — Bestellungen übernehmen auch Buchhandlungen und Postämter.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.

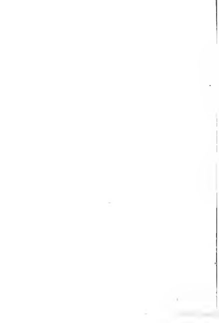
(Hiezu eine Beilage.)

Sirius-Beilage N°7. Bd IV.



Die Sonnen-Atmosfäre

nach einer fotografischen Aufnahme während der Sonnen-finsternifs vom 22 Dez. 1870 zu Syracus durch A. Brothers.



# SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von **Rudolf Falb.**

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

№ 8. Graz und Leipzig, 15. April 1871. **IV. Bd.**

Die Folgen der Erdrotation

(Fortsetzung zu Seite 36)

(Beilage 8)

Nachdem wir die Ungleichheit hervorgehoben, mit welcher die verschiedenen Punkte der Erdmasse von der Sonne angezogen werden, leitet uns dieser Gegenstand von selbst zur Betrachtung einer weiteren Folge der selbstständigen Erdrotation, der Wanderung von Ebbe und Fluth (Gezeiten). Ich werde kaum darauf hinzuweisen brauchen, daß — wie überhaupt die Naturgesetze sich im ganzen Weltall auf das pünktlichste, ohne alle Ausnahmen vollziehen — auch im Reiche der Sonne die strengste Disziplin herrscht. Würden die Theilchen der Erdmasse unter einander keine gegenseitigen Verbindlichkeiten haben, so wäre das Machtgebot der Sonne und die schwachen Einladungen der Planeten ihre einzige Norm. Allein die Massentheilchen müssen auch dem Gesetze Genüge leisten, welches sie unter einander verbindet und sie zu einem besonderen individuellen Körper mit der gerade nöthigen autonomen Regierung constituirt. In der Gewissenhaftigkeit, mit welcher hier Jedes, auch das Stärkste, nur das Seine verlangt und wieder Jedem, auch dem Schwächsten, vollständig das Seine gegeben wird, liegt bei allem Fortschritte der Gesammtheit die relative Ruhe der einzelnen Theilchen unter einander, der Schutz vor dem gänzlichen Zerfalle, mit einem Worte das Gleichgewicht. Das nimmt sich Alles auf den ersten Blick sehr einfach aus, sehen wir aber näher zu, so finden wir den kleinen autonomen Staatskörper, unsere Erde, selbst wieder in mehrere Distrikte getheilt, deren Verhältniß zum Mutterstaate und zur Centralregierung ein verschiedenes ist. Sie haben wohl schon von der alten Eintheilung der Elemente in Feuer, Erde, Wasser und Luft gehört? Diese Classification der Grundstoffe, aus denen die einzelnen Massentheilchen chemisch zusammengesetzt sind, hat nun allerdings in der Gegenwart allen Halt verloren, da jede dieser Kategorien sich in einfache Stoffe, deren wir nun 64 zählen, auflösen läßt. Allein in Bezug auf die mechanische Aneinanderreihung der Bestandtheile unserer Erde im Großen könnte man bildlich noch an jener Eintheilung festhalten. Die Luft bildet die oberste Schichte des Erdkörpers, darauf folgt das Wasser, diesem die feste Erdrinde, und endlich haben wir viele und gewichtige Gründe das Erdinnere noch für heiß- oder feuerflüssig zu halten. Diese einzelnen Distrikte zeigen nun große Verschiedenheiten im Zusammenhange ihrer Theilchen. Im Reiche der Luft ist die Verbindung derselben eine lose, enger im Wasser, am festesten in der Erdrinde und wieder schlaffer im heißen Innern. In

dem Maße als die Verbindlichkeiten unter einander sich lockern, wachsen die gegen den Souverän, die Centralgewalt profitirt von der Discordanz der Untergebenen. Allein auch nach einem andern Maaßstabe nimmt die Gravitation der einzelnen Theilchen gegen das Centrum ab. Sie wissen, daß in einem großen Reiche mit der Entfernung der Provinzen die Schwierigkeit wächst sie zu beherrschen, wenn die Mittel zur Handhabung der Gewalt nicht gesteigert werden können, und daß man ein desto strammeres Regiment findet, je mehr man sich dem Mittelpunkte der Regierung nähert. Unsere Sonne kann nun ihre Stärke nicht willkürlich vermehren. Diese Kraft, die strahlenförmig nach allen Richtungen ausläuft, muß sich mit der Entfernung in eben dem Maaße lockern, wie sich die Strahlenbündel lockern. Wie die Strahlen eines leuchtenden Körpers nach allen Seiten gleichförmig an Kraft verlieren, so daß die Punkte mit gleichem Lichtantheile, die Punkte gleicher Beleuchtung auch gleichweit von der Lichtquelle entfernt sich befinden, und demnach in ihrer Gesammtheit die Oberfläche einer Kugel darstellen, so ist dies auch mit den Kraft-Strahlen, wenn wir uns so ausdenken dürfen, der Fall. Wie ferner die Gesammtheit der Lichtstrahlen bei einer 2, 3, 4, 5 . . . mal größeren Entfernung sich auf eine 4, 9, 16, 25 . . . mal größere Oberfläche vertheilt und daher jedes einzelne Lichtbündel auch 4, 9, 16, 25 . . . mal schwächer wird, [1]) so muß auch jedes Kraftbündel in demselben Verhältniß erlahmen. Die Mathematik drückt dieses Gesetz mit den Worten aus: die Schwere (Schwerkraft, Gravitation) nimmt ab, sowie das Quadrat der Entfernung vom Mittelpunkte des anziehenden Körpers zunimmt. Dies ist ein Staats- und Grundgesetz nicht blos im Reiche der Sonne, sondern soviel wir gegenwärtig zu beurtheilen im Stande sind, auch im ganzen Weltall. Aus diesem folgt nun, daß die Schichten des Erdkörpers, welche der Sonne näher liegen, auch eine stärkere Anziehung von ihr erfahren werden. So muß z. B. das Theilchen a (Beil. 8, Fig. 1) einer Luftschichte welches für einen Augenblick der Sonne zunächst liegt, stärker zu ihr hingezogen werden als der Erdmittelpunkt C. Da nun die Schichte locker ist und die Lufttheilchen unter einander wenig Anziehungskraft üben, so wird in a der Fall zur Sonne auch thatsächlich stärker sein als in C, wie er nur die Linie Co = ao beträgt; dadurch wird a von C weiter entfernt, als es früher war und zwar genau in der Richtung zur Sonne, d. h. es muß sich hier die Luft gegen die Sonne erheben, eine Fluthwelle bilden. Wären beide Punkte gleich stark zur Sonne gefallen, so hätte sich ihre Distanz nicht vergrößert, nur die Differenz ihres Falles zur Sonne hat die Distanz geändert, folglich beträgt die Aenderung oder die Erhebung gegen die Sonne auch nicht mehr und nicht weniger als jene Differenz beträgt. Sie können sich nun sehr wohl denken, daß der Fall selbst sehr groß, die Differenz aber sehr gering sein kann. Der Fall selbst hängt direct von der Masse des anziehenden Körpers und umgekehrt von dem Quadrate der Entfernung desselben ab. Die Differenz aber wird bei gleicher Masse und Entfernung desto stärker werden, je weiter a von C entfernt, d. h. je größer der Halbmesser des angezogenen Körpers ist.

Wenn die Linie SC die Entfernung des Erdmittelpunktes von der Sonne, ab den Erddurchmesser darstellt, so ist die Linie ao, welche jene Differenz oder die Fluthhöhe angibt, fast genau so oft in ao, als ab in SC enthalten ist. Da nun ao = Cc die ganze Anziehungskraft der Sonne repräsentirt, so will dies mit andern Worten sagen: den so vielten Theil, als der Erddurchmesser von der Entfernung des anziehenden Körpers ausmacht, verwendet der letztere von seiner ganzen Kraft auf die Bildung der Fluth. Bei der Sonne ist ab der 12.000 Theil der Entfernung, folglich wird von der ganzen Kraft, mit welcher die Sonne unsere Erde anzieht, nur der 12.000 Theil auf die Fluthbildung verwendet. Doch nicht allein die Sonne zwingt uns zum Falle gegen sie, son-

[1]) Wenn der Halbmesser einer Kugel 2, 3, 4mal größer wird, so vergrößert sich die Oberfläche 4, 9, 16mal.

dern jede andere Masse im Planetensysteme, obgleich von allen diesen Massen nur der Mond eine hier in Betracht kommende Wirkung erzielt MC oder die Entfernung des Mondes ist nun 400 mal kleiner als die Entfernung der Sonne, der Erddurchmesser wird daher der $^{12000}/_{400}$ d. i. der 30. Theil der Mondentfernung sein und daher der Mond den 30. Theil seiner ganzen Kraft auf die Fluthbildung verwenden. Da die ganze Kraft des Mondes der 160. Theil der Sonnenkraft ist, so arbeitet bei der Fluthbildung der Mond mit dem 160×30 d. i. 4800. Theil der Sonnenstärke, während die Sonne nach dem oben Gesagten nur mit dem 12000. Theil davon arbeitet. Nun ist der erstere Bruchtheil $2\frac{1}{2}$ mal so groß als der letztere, folglich die Mondfluth auf der Erde $2\frac{1}{2}$ mal so groß, als die Sonnenfluth.

II. Hätten wir das Verhalten eines Theilchens der Erdoberfläche in b untersucht, so hätten wir gesehen, daß es fast um eben den Betrag hinter C zurückbleibt um welchen a voreneilt und demnach eine zweite, von dem fluthhervorgebenden Körper abgewandte Fluth, mit nahezu gleicher Höhe gefunden.[1])

III. Hätten wir das Verhalten eines Theilchens in d untersucht, so würden wir nicht nur eine Entfernung vom Erdmittelpunkte, sondern auch eine entsprechende kleine Bewegung auf der Erdoberfläche in der Richtung gegen a erkannt haben, weil jetzt Gravitationszug zu S und M in schiefer Richtung auftritt. Doch ist diese Bewegung des Theilchens d nur eine entsprechend kleine, weil nur ein Theil seiner gesammten Fluthbewegung. Es wird daher an diesem Punkte erstens ein schwaches Steigen und zweitens eine kleine horizontale Bewegung des fluthenden Körpers stattfinden. Allerdings kann bei einem sehr beweglichen Körper wie es die Luft ist, und durch den Anstoß, den jedes Theilchen von seinem Nachbar empfängt, die Bewegung viel größer werden, als es der gute Mond und die noch bessere Sonne beabsichtigten. Unsere Leser werden daher begreifen, wie wir in diesen Blättern schon wiederholt unsere Ueberzeugung aussprechen konnten, daß die in den Tagen hoher Fluthen auftretenden Stürme ein directes Resultat der atmosphärischen Fluth seien.

IV. Das Theilchen e aber, welches wegen nahezu gleicher Distanz von S und M auch dieselbe Kraftwirkung wie der Mittelpunkt erfährt, wird gar keine Fluth, also weder ein Steigen noch eine horizontale Bewegung zeigen, insoferne Mond und Sonne direct darauf wirken. Allein durch die doppelte Bewegung seiner Nachbarn, mittelst welcher sie von ihm wegrücken, wird es gezwungen ihnen theilweise zu folgen, so daß hier ein Sinken der Masse eintreten muß. Man nennt diesen Zustand die Ebbe.

Es ist nicht unsere Absicht, hier noch weiter auf die interessanten Wechselwirkungen von Mond und Sonne einzugehen, durch welche die Fluth bald erhöht, bald vermindert wird, so daß man zwischen Springfluthen und Nippfluthen unterscheidet.[2]) Wir haben es vielmehr hier mit der Fortpflanzung der Fluth um die ganze Erde zu thun. Sie werden nach einem kurzen Blicke auf die Beilage begreifen, daß durch eine Rotation der Masse in der Richtung des Pfeiles, alle Punkte der Erdoberfläche die besprochenen Wirkungen erfahren werden und zwar um so mehr, je näher sie der Ebene liegen, auf welche wir unsere Betrachtungen beschränkt haben. Die Rotation also ist es, welche die in den besprochenen Grenzen ruhende Fluth zu einer wandernden macht, und wenngleich diese Wanderung ursprünglich sich nur auf die Form der Oberfläche bezieht, so wird doch durch jene kleinen Massenbewegungen, durch das Drängen jedes einzelnen fluthenden Theilchens auf seine

[1]) Die Differenz zwischen der zu- und abgewandten Fluth ist auf der Erde nur gering. Aber auf der Sonne beträgt dieselbe vom Ende des Merkur, wenn er in der Sonnennähe steht, schon so viel als die ganze mittlere Fluth vom Ende des Saturn.

[2]) Wir können auch diese Beschränkung um so eher auferlegen, da uns eine kritische Abhandlung in Form eines populären Vortrages von einem tüchtigen Astronomen in Kürze überlassen werden dürfte.

Umgebung eine große Bewegung erzeugt, welche um so stärker werden muß, je beweglicher die Theilchen selbst sind. So reduziren sich alle bedeutenden Wirkungen der Fluth schließlich auf die **Rotation** und Sie werden nun einsehen, daß wir berechtiget waren, diese Erscheinung unter die Folgen derselben einzureihen.

Diese Folgen dürften uns noch deutlicher werden, wenn wir das **Objeet**, den fluthenden Gegenstand, ins Auge fassen. Daß die Luft und das Meer sich denselben nicht entziehen können, werden Sie sofort begreifen. Die feste Erdrinde ist jedoch gegen diese Angriffe, von denen sie keineswegs verschont bleibt, gestählt. Nicht nur, daß die Cohärenz, die Festigkeit der Theilchen, mit welchen sie aneinander halten, die erste Fluthwirkung großentheils vereitelt, geht jener Effect der Massenwirkung durch **gegenseitige Anregung** und **Beweglichkeit**, die wir nicht umsonst wiederholt hervorgehoben haben und auf welche jedenfalls bei der uns gewöhnlich zur Erscheinung kommenden Fluthwirkung der Hauptton zu legen ist, hier **gänzlich verloren**. Das Rütteln und Schütteln der Erdfeste, wovon so manche Geologen, welche den Einfluß des Mondes auf die Erdbeben nicht mehr in Abrede stellen können und doch an das Vorhandensein eines flüssigen Kernes nicht glauben wollen, geträumt haben, ist daher in der Fluththeorie gar nicht begründet. Die absolute Wirkung der Sonnenfluth auf der Erdoberfläche beträgt in der ersten Secunde nicht einmal den millionten Theil eines Fußes. Sie werden also begreifen, daß auch die Gesammtfluth der festen Rinde, welche diese Bewegung nur dem kleinsten Theile nach ausführt, nie zu den Erscheinungen Veranlassung geben kann, welche uns in dem Erdbeben vor Augen treten, selbst wenn die nächste Folge auch nur in einer Variation der Schwere gesucht werden würde.

Anders verhält es sich, wenn wir einen großen Theil des Erdinnern noch als heißflüssig betrachten[1]. Eine solche Masse wird aus dreifachem Grunde die Wirkungen der fluthbildenden Kraft am stärksten manifestiren.

1. Ist die **Beweglichkeit** der Theilchen größer als bei der festen Erdrinde, daher die absolute Fluth jedenfalls stärker, als bei dieser.

2. Ist die **Dichte** der Masse eine größere als die des Wassers, ja größer als die der festen Rinde, daher wird der Druck der Theilchen aufeinander viel stärker sein, als bei dem Meere.

3. Ist die **Menge** sicherlich viel größer, als jene des Meeres. Die Menge der Theilchen übt aber einen großen Einfluß auf die Höhe der Fluth aus, weil eines das andere drängt.

Das Bestreben, eine Fluth zu bilden, oder der **Druck** des inneren Kernes auf die Erdrinde ist daher für jeden, der überhaupt an das Vorhandensein eines flüssigen Kernes glaubt, ein **mathematisches Dogma**.

Nun sorgt die **Rotation** dafür, daß dieser Druck sich über **verschiedene** Stellen der Erdrinde von ungleicher Dicke und Festigkeit wälzt, sie sorgt dafür, daß die fluthende und daher nach Westen zurück zu bleiben strebende innere Masse mehr oder minder in Schwankung geräth, sich an der festen Rinde reibt u. s. w. Wer wird die Folgen eines solchen Verhaltens, die sich mit physikalischer Nothwendigkeit ohne irgend eine weitere Hypothese ergeben, verkennen? wer die gewaltige Erschütterung der Erdrinde, das Auftreten elektrischer und magnetelektrischer Erscheinungen zu leugnen vermögen?

Der Leser wird nun begreifen, wie wir zu wiederholten Malen in diesen Blättern **Erdbeben**, **Wintergewitter**, **Hagel** und **Nordlicht** aus der inneren Fluth zu erklären vermochten[1].

Und alles dieses haben wir außer Sonne und Mond der **Rotation** zu verdanken. Uebrigens wäre eben wegen der Fluth die dauernde ursprüngliche Ruhe der Erde so wie jedes anderen Planeten nicht denkbar. Der Mond läuft in 27 Tagen von West nach Ost um die Erde, und auch die Wirkung des Erd-

[1] Die Gründe, welche heutzutage zu einer solchen Annahme berechtigen, werden wir unseren Lesern seiner Zeit mittheilen.

[1] Ausführliches über den Zusammenhang dieser Phänomene findet sich in des Herausgebers „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche“. Graz, Leykam-Josefsthal.

laufes um die Sonne stellt sich als dieselbe heraus, als ob die Sonne sich von West nach Ost jährlich einmal um die Erde schwänge. Beide führen einen Fluthberg mit sich, dessen Übertragung von einem Punkte der Oberfläche zum andern die Tendenz einer Massenbewegung von W nach O in sich schließt. Auf diese Weise hätte die Erde allmälig eine Rotation in der genannten Richtung beginnen und nach und nach die Geschwindigkeit des Hauptmotors erreichen, d. h. sich schließlich in 27 Tagen einmal um ihre Achse drehen müssen. Einem weiteren Zuwachs an Geschwindigkeit wäre aber der Mond ebenso entschieden entgegen getreten, als er die Beschleunigung vorher veranlaßte. Da er den Fluthberg nicht aus seiner Hand läßt, so sehen sich die mit der rascheren Rotation vorwärts nach Osten eilenden Theilchen, um den Fluthberg bilden zu können, zu einer momentanen Verlangsamung ihres Zuges gezwungen: sie bleiben etwas nach West zurück. Dieses Zurückbleiben hindert durch Reibung die Erde in ihrer Rotation, und wenn das Hemmniß auch sehr unbedeutend ist, so wird doch der Effect durch das unablässige Wirken desselben zuletzt merklich werden müssen. Hierin trifft die Arbeit der Fluth mit der S. 36 erwähnten Wirkung des Schwereüberschusses einer Erdhälfte in Beziehung auf den Erfolg zusammen und das Resultat ist: allmälige Verlangsamung der Erdrotation bis auf eine einmalige Umdrehung in 27 Tagen. Die Größe der Rotationsabnahme beträgt nach den Rechnungen von Adams und Delaunay in 2000 Jahren nur $^1/_{84}$ Secunden.

Wenn nun so der Tag immer länger wird, so ist begreiflich, daß er nur ein sehr unvollkommenes Maß für die Zeit überhaupt und für die Umlaufszeiten der Planeten insbesondere abgeben kann. Letztere mit einem stets sich vergrößernden Maße gemessen, würden nothwendig immer kürzer zu werden scheinen, wenn auch eine wirkliche Verkürzung nicht stattfinden sollte. Beim Monde ist die Verkürzung der Umlaufszeit seit 2000 Jahren schon sehr merklich geworden und es galt nun zu untersuchen, wie viel davon der wahren, und wie viel der scheinbaren (durch Verlangsamung der Erdrotation erzeugten) Verkürzung zuzutheilen sei. Da die Ursache der wahren bekannt ist [1], so konnte der Betrag derselben berechnet werden und was noch übrig blieb, muß auf Rechnung der Rotationsabnahme kommen. So wurde obiges Resultat erhalten. Doch ist sehr wahrscheinlich, daß es dereinst eine Correction erfahren wird [2].

Inzwischen können wir uns mit der annäherungsweisen Unveränderlichkeit des Sterntages begnügen. Der Ausdruck „Sterntag“ wird manchen unserer Leser befremden. „Warum nicht Sonnentag, da wir doch nur der Sonne und nicht den Sternen den Tag verdanken?“ Wir sind unseren Lesern schon seit Langem in dieser Beziehung die nothwendigsten Erklärungen schuldig, und daher mögen sie an dieser Stelle — wohin sie der Überschrift nach auch gehören — eingereiht werden.

Da in der Astronomie das Wort „Tag“ gewöhnlich nur als Zeitmaß gebraucht und auf den Gegensatz zur „Nacht“ nicht Rücksicht genommen wird, so können sich die Ausdrücke „Sterntag“ und „Sonnentag“ nur auf die Umlaufsdauer der betreffenden Himmelskörper beziehen.

---

[1] Bd. III. S. 5 ist diese Ursache besprochen und zugleich die letzte Erörterung der sehr ab... [illegible] Verkürzung versprochen worden, welchem Versprechen hiermit entsprochen wird.

[2] Auf Grund scharfer und eingehender Untersuchungen über die Bewegung des Mondes und deren periodische Ungleichheiten kam der ausgezeichnete Mathematiker Newcomb erst unlängst zu dem Schlusse:

a) Entweder stellt unsere gegenwärtige Theorie die wirkliche Bewegung des Mondes nicht correct dar,

b) oder die Rotation der Erde ist Ungleichheiten von unregelmäßigem Charakter und langen Perioden unterworfen.

Daraus findet er, daß man sich für die zweite dieser Annahmen entschließen müsse. „Man muß annehmen, daß die Rotation der Erde zwischen 1850 und 1862 beschleunigt wurde, daß unsere Zeitrechnung schon um [illegible] unveränderlichen Sterntage gelten würde. Eine solche Beschleunigung kann nur in einer veränderten Anordnung der inneren Erdmasse ihren Grund haben.“ So weit Newcomb. Wir glauben hierauf das Wort Humboldt's anwenden zu müssen: „Wenn unerwartet in der Körperwelt etwas aus einer noch unbekannten Gruppe von Erscheinungen auftaucht, so kann man um so mehr sich neuen Entdeckungen nahe glauben, als die Beziehungen zu dem schon Ergründeten unklar oder gar widersprechend scheinen.“ (Kosmos IV. 11.)

Man unterscheidet in der Himmelskunde

Sterntag		Sternzeit
Wahrer Sonnentag	und dem entsprechend	Wahre Sonnenzeit
Mittlere Sonnentag (bürgerl. Tag)		Mittlere Sonnenzeit (bürgerl. Zeit)

Um Sie am einfachsten darüber zu belehren, worauf sich diese Unterscheidung gründet, wird es gut sein, auf Beil. 8 die Figur 2 zu betrachten. Sie stellt die in einem bestimmten Momente über dem Horizonte sichtbaren Theile der Himmelskugel mit ihrem schon wiederholt erwähnten Gradnetze dar. Wir wollen zunächst uns nur an die scheinbaren Vorgänge, also an die um die bezeichnete Achse von O — W vor sich gehende Drehung des Gradnetzes sammt den in demselben festsitzenden Fixsternen halten. Der Bogen aO stelle einen Theil des Aequators, ab einen Theil der jährlichen Sonnenbahn dar. Der Durchschnittspunkt beider in a wird bekanntlich der Frühlingspunkt genannt, weil sich die Sonne hier am 21. März befindet. Die Figur zeigt den Moment, in welchem dieser Frühlingspunkt in seiner täglichen Bewegung den höchsten Stand über dem Horizonte erreicht hat. Denken wir uns in a einen Stern und zugleich die Sonne und lassen wir die Himmelskugel sich genau einmal herumschwingen, so wird der Stern — weil er mit letzterer fest verbunden ist — genau wieder in a stehen, wir sagen: es ist ein Sterntag verflossen. Was ist's aber mit der Sonne? Steht diese gleichfalls im Punkte a? Nein! denn ihre jährliche Wanderung auf der Himmelskugel von West nach Ost (also dem täglichen Umschwunge entgegen) hat sich schon im Laufe eines Umschwunges (also eines Sterntages) bemerkbar gemacht; sie steht jetzt im Punkte b des Parallelkreises da und ist demnach noch nicht auf dem höchsten Stand angelangt. Diesen erreicht sie (jetzt im Punkte d) erst später, und in dem Momente, als sie hier eintrifft (culminirt oder durch den Meridian geht), sagen wir: jetzt ist seit der gestrigen Culmination ein wahrer Sonnentag verflossen, es ist in diesem Momente der Augenblick des wahren Mittages, welcher durch die Sonnenuhren angezeigt wird. Während nun die Zeit zwischen zwei Culminationen eines bestimmten Fixsternes oder des Frühlingspunktes sich immer gleich bleibt, ist dies bei der Sonne nicht der Fall. Wir wissen, daß diese uns im Winter näher steht als im Sommer. Dadurch wird in jener Jahreszeit ein raschérer, in dieser ein langsamerer Lauf bedingt. Theilt man den Tag in 24 Stunden, so würden im Laufe eines Jahres die Tage und daher auch die Stunden eine verschiedene Länge erhalten, was die Messung der Zeiträume unmöglich machen würde. Man denke sich daher noch eine zweite, fingirte Sonne, welche in der Sonnenbahn am 1. Januar mit der wahren Sonne zugleich von demselben Punkte ausläuft, sich aber mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt und daher anfänglich hinter der schneller laufenden wahren zurückbleibt. In dem Maße, als letztere an Geschwindigkeit abnimmt, kommt ihr die fingirte wieder näher und holt sie endlich am 1. Juli im Punkte der kleinsten Geschwindigkeit wieder ein, um ihr nun vorauszueilen, bis nach einem vollen Umlaufe beide am 1. Januar wieder zusammentreffen. Diese fingirte Sonne wird die erste mittlere Sonne genannt. Allein selbst bei diesem gleichförmigen Laufe kann man sie noch immer nicht zum Zeitmaße benützen, denn diese gleichen Wege, welche sie in der gleichen Zeit zurücklegt, gehören der schiefen Sonnenbahn an, nun aber schieben sich gleiche Bögen nur wenn sie dem Aequator oder den Parallelkreisen angehören, in gleichen Zeiten durch den Meridian. Also nur wenn der Bogen ab so viel Grade als db und ac so viel als of hätte, würden von jeder Culmination der ersten mittleren Sonne bis zur nächsten gleiche Zeiten verfließen. Diese Gleichheit der Bogen hat wegen der schiefen Lage der Sonnenbahn nicht statt und wir müssen daher eine zweite mittlere Sonne fingiren, um diese Forderung zu erfüllen. Sie wird mit gleichmäßiger Geschwindigkeit wie die erste, aber nicht in der schiefen Sonnenbahn, sondern im Aequator laufen müssen. Diese zweite mittlere Sonne ist es nun, welche die mittlere oder bürgerliche

Zeit regulirt, wir wollen sie die Uhren-Sonne nennen, weil nach ihrem Laufe die bürgerlichen Uhren gerichtet werden. Ihr Ort kann durch Rechnung immer leicht gefunden werden, wenn man annimmt, daß sie im Frühlingspunkte mit der ersten mittleren Sonne zusammentrifft. Da der Ort der letzteren sich gleichfalls durch Rechnung aus den Bahnverhältnissen der Erde ergibt, so ist begreiflich, daß es keine Schwierigkeit mehr haben kann den Augenblick, wo die Uhren-Sonne culminirt, d. h. den Augenblick des mittleren oder bürgerlichen Mittages zu bestimmen. In diesem Augenblicke wird die wahre Sonne der Uhren-Sonne meistentheils entweder voraus sein, oder hinter ihr stehen. Der Zeitraum, um welchen die Uhren-Sonne früher culminirt, wird die positive, jener um welchen sie später culminirt, die negative Zeitgleichung genannt. Nur viermal im Jahre trifft die wahre Sonne mit der Uhren-Sonne zusammen, und dann ist

die Zeitgleichung $= 0$	am	15 April	15 Juni	1 Sept.	25 December
dagegen am größten	„	11 Febr.	15 Mai	26 Juli	3 November
größter Betrag		$+ 14m6$	$- 3m9$	$+ 6m1$	$- 16m2$

Diese Tabelle zeigt an, wann die Sonnenuhren am stärksten von den Kunstuhren abweichen müssen, und wie viel diese Abweichung im äußersten Falle betragen muß.

Der Sterntag (Umdrehungszeit der Erde) hat 23 Stunden 56 Min. 4,09 Secunden.

Der mittlere (bürgerliche) Sonnentag hat 24 Stunden.

Der wahre Sonnentag ist veränderlich.

Eine Pendeluhr, welche täglich um 3 Minuten 56,56 Secunden den bürgerlichen Uhren voreilt, zeigt die Sternzeit, eine solche Uhr findet sich auf jeder Sternwarte. Sie zeigt unmittelbar zugleich auch, welche Sterne in einem bestimmten Momente culminiren, indem sie die Länge des Bogens in Zeit angibt, welcher sich seit der Culmination des Frühlingspunktes durch den Meridian geschoben hat. Diese Länge des Bogens ist aber zugleich auch die Rectascension[1]) jenes Sterns, der in dem betreffenden Augenblicke culminirt.

Will man den Unterschied zwischen der Länge des Sterntages und des wahren Sonnentages in der wahren Bewegung der Erde ersehen, so kann man sich dabei der Fig. 8 bedienen. Dort stellt der Bogen A B den Theil der Erdbahn vor, welchen die Erde in einem Sterntage durchfliegt. Am ersten Tage in der Stellung A wird z. B. die Sonne S im Meridiane gesehen. Während nun die Erde in der Bahn A B weiter wandert, dreht sie sich in der Richtung des Pfeiles um ihre Achse und hat in B angekommen eben eine ganze Umdrehung vollendet, wie man aus der parallelen Lage der Linien A a und B a entnehmen kann. Der Stern, welcher gestern in der Richtung zur Sonne A S gesehen wurde und daher mit ihr gleichzeitig im Meridian stand, wird jetzt wieder in derselben zur gestrigen parallelen Richtung gesehen werden[1]) und demnach wieder im Meridiane stehen. Aber noch nicht die Sonne, sie ist von dem letzteren noch um den ganzen Bogen a b entfernt, den man leicht in Zeit ausdrücken und so den Unterschied von Sterntag und wahrem Sonnentag erhalten kann.

Zugleich wird man nun leicht begreifen, daß der tägliche Ueberschuß von 3m 56,56, um welchen der Sterntag früher abläuft, als der Sonnentag, nach 365 Tagen nahezu 23h 56m 4s also zu einem vollen Sterntage anwächst, und demnach in einem gemeinen Jahre 365 Sonnen- und 366 Sterntage enthalten sind — ein anfänglich etwas überraschendes Ergebniß, zu dem wir jedoch auch beim Mondlaufe eine genaue Analogie finden werden.

[1]) S. Bd. I. S. 94 und 109. Bd. II. S. 173.

[1]) Die große Entfernung der Fixsterne läßt uns dieselben immer in derselben Richtung erscheinen, so daß nicht einmal der Bahndurchmesser eines halben Jahres, geschweige denn der Bogen eines Tages, den Parallelismus der Sehrichtungen aufzuheben im Stande ist.

Notizen.

Komet 1871 I. Herr Collegienrath Dr. Winnecke entdeckte am 7. April im Sternbilde des Perseus einen teleskopischen Kometen, dessen Helligkeit anfangs die eines Sternes achter Größe war, nun aber noch immer im Zunehmen begriffen ist. Nach den Rechnungen des Hrn. Professor Weiß wird er am 10. Mai rechts vom Iota des Fuhrmannes, am 20. zwischen Beta und Iota des Stieres, am 30. rechts unter Zeta desselben Sternbildes stehen und um diese Zeit in den Strahlen der Sonne verschwinden, später jedoch für die südliche Hemisfäre wieder sichtbar werden. Der Glanz wird schließlich etwa das Fünffache vom gegenwärtigen (7. Größe) betragen. Dieser Komet erreicht seine Sonnennähe (Perihelium) am 10. Juni und wird sich dem Centralkörper auf 0,65 der Sonnenweite nähern. Wir werden in einer der folgenden Beilagen den Lauf dieses Kometen und seine Gestalt zur Darstellung bringen.

Eine Feuerkugel erhellte am 30. März März 12h 45m in der Richtung von SSW—NNO kommend die Straßen Laibachs mit grünlichem Lichte so stark, daß dagegen der helle Mondschein fast verblich.

Erdbeben. 1. Am 1. Dez. v. J. zu Tinnevelley in der Präsidentschaft Madras („Nature", 13. Apr.).

2. Am 2. Dez. v. J. ein schwacher Stoß zu Darjeeling, einer englischen Stadt am Himalaja (ib.).

3. Am 1. Jan. 1871 ein Beben in Nord-Guzerat („Nature" 16. März).

4. Am 9. Jan. eine leichte Erschütterung zu Guyaquil in Ecuador. Die Bewegung schritt vom Innern gegen die Küste vor (ib.).

5. In der Nacht des 26. Jn. einige starke Stöße zu Accra an der Westküste von Afrika. Dort hatten diese Erschütterungsreihen innerhalb fünf Monaten große Bestürzung hervorgerufen (ib.).

6. Am 27. Jan. Erdbeben in Assam (ib.).

7. In der Nacht des 31. Jan. ein Erdbeben zu Bombay, welches sich über einen großen Theil des Landes verbreitete (ib.).

Ein Ausbruch des Ceboruco Vulkanes in Mexico hat im Monate Jänner großen Schaden angerichtet. Zugleich erwartete man eine Eruption des Orizaba (ib.).

8. Ende Jänner wurde ein mehrere Secunden andauernder Stoß zu Sanjak in Karta (nördl. Kleinasien) verspürt, der leichten Schaden anrichtete (ib.).

9. Am 9. Feb. ein sehr heftiger Erdstoß zu Illapel in Chile (ib.).

10. Am 11. Febr. um 4 Uhr Morgens ein starker Stoß zu Valparaiso. Es ist interessant zu erwähnen, daß sowohl bei diesem als auch beim vorigen Beben sich gleichzeitig Gewässer von den Bergen ergossen (ib.).

11. Am 19. Febr. ein Beben auf der ganzen Gruppe der Hawai-Inseln. In Lanai rollten große Blöcke von den Felsen (J. Land. News, 15. Apr.).

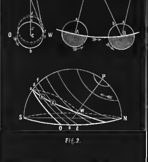
12. Am 5. März um 8h 36m Morgens eine heftige Erderschütterung zu Belaja Klutsche im Kaukasus. Die Oscillation dauerte nur eine Secunde (Journ. de Petersb., 28. März u. Sl.).

13. Am 24. März zwischen 2h und 3h Morgens Erdbeben im westl. Odenwalde (L. Z. Z. 8. April).

14. Auf diese Tage scheint sich auch folgende Notiz zu beziehen: Abermals ist in verschiedenen Theilen Englands ein Erdbeben verspürt worden, welches zwar keinen Schaden, aber desto mehr Aufregung verursacht hat. Aus Plymouth, Devonport, von verschiedenen Punkten in Lancashire und in Wales wurde die Erschütterung, welche mehrere Minuten lang anhielt, verspürt, und jedenfalls hängt hiemit auch eine Störung des Telegraphenverkehrs durch „starke Erdströmungen" zusammen (N. fr. Pr. 27. März).

Verantwortlicher Redacteur N. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)

Sirius-Beilage No 8. IV. Bd.



ZEITEN UND GEZEITEN
(S. 58–64.)



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von **Rudolf Falb.**

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 9. Graz und Leipzig, 1. Mai 1871. **IV. Bd.**

Ueber die Entfernung der Erde von der Sonne.

Nach einem populären Vortrage von Prof. Dr. Th. R. von Oppolzer [1])

Das Thema, welches ich für die heutige Vorlesung gewählt habe, ist in der That kein leichtes und mit Zagen gehe ich an die Lösung desselben, indem ich einerseits fürchte, daß zu lange Auseinandersetzungen Ihre Geduld ermüden würden, und andererseits Kürze des Ausdruckes leicht Unverständlichkeit mit sich bringt, welche letztere in einem populären Vortrage gemieden werden soll. Doch die Wichtigkeit des Problemes an sich und die verhältnißmäßig nahe bevorstehende Gelegenheit, die Lösung dieser Aufgabe zu fordern, durch den im Jahre 1874 eintretenden Venusdurchgang, waren die Motive, welche mich veranlaßt haben trotz der Eingangs erwähnten Schwierigkeiten Ihnen heute dieses Thema vorzuführen.

Der Begriff der Entfernung ist ein relativer, denn dieselbe Entfernung kann unter Umständen das Epitheton gering oder groß erhalten. 50 000 Meilen sind gewiß an sich betrachtet eine große Entfernung, in der der Mond die Erde umkreist, und doch muß man sagen, daß der Mond der Erde sehr nahe steht, wenn man das Sonnensystem als Ganzes betrachtet. Diese Betrachtung führt uns unmittelbar auf die Idee der Einheit, mit der die Entfernung gemessen wird, die Entfernung des Mondes kommt mir groß vor, wenn ich dieselbe in Meilen ansetze, da das Meilenmaß sonst nur zur Bestimmung relativ kleiner Entfernungen angewendet wird, sofort wird mir die Entfernung zusammenschrumpfen, wenn ich sage, die Entfernung des Mondes von der Erde ist nur der vierhundertste Theil des Abstandes der Sonne. Hier habe ich als Einheit das Maß eingeführt, mit welchem das Sonnensystem durchmessen wird, will man daher das Sonnensystem mit den Dimensionen der Erde vergleichen, so muß die Relation bekannt sein, in der die beiden Einheiten zu einander stehen, oder wenn ich die Frage in eine präcise Form umsetze, so kann sie lauten: Wie viel Meilen beträgt die Entfernung der Erde von der Sonne? eine Frage, die ich Ihnen nun so weit es unsere instrumentalen Hilfsmittel gestatten, in dem heutigen Vortrage beantworten werde.

Vor Allem muß ich Ihnen vorerst zeigen, wie die angenommene Einheit des Sonnensystems an sich völlig unabhängig von unseren Erdmaßen ist und in der That ist diese Unabhängigkeit eine so vollständige, daß zu Keplers Zeiten die relativen Dimensionen des Sonnensystemes fast schon völlig genau bekannt

[1]) Gehalten am 6. März 1871.

waren, ohne daß man noch eine nur annähernd richtige Idee über die Entfernung der Sonne in Meilen hatte. Stellt etwa das Centrum der Fig. 1 (Beil. 9) die Sonne der erste Kreis die Bahn der Venus, der zweite die Bahn der Erde und endlich der dritte die Marsbahn vor und befänden sich etwa die drei Planeten an den markirten Punkten, so wird ein Beobachter auf der Erde die Sonne in der Richtung ♁—☉, die Venus in der Richtung ♁—♀ und Mars in der Richtung ♁—♂ sehen; man sieht von der Erde aus also nur die Richtungen, über die absoluten Entfernungen geben dieselben vorläufig keinen Aufschluß. Die Richtungen werden dieselben bleiben, wenn ich die Zeichnung verdopple, verdreifache und so vielmal vergrößere, bis ich die thatsächlichen Dimensionen erreicht habe; sofort aber wird es klar sein, daß die Verhältnisse der Entfernungen gleich geblieben sind; ist z. B. in der Zeichnung Mars vermöge seiner Stellung ebensoweit von der Erde entfernt, als letztere von der Sonne ist, so wird dasselbe Verhältniß stattfinden, mag ich die Zeichnung beliebig vergrößern oder verkleinern. Nehme ich nun die Entfernung der Erde von der Sonne als Einheit an, so werde ich aussagen können, daß Mars sich im gegebenen Falle in der Entfernung 1 von der Erde befindet. Ich habe aber in der Zeichnung die relativen Entfernungen der Planeten von der Sonne als gegeben angenommen und dies ist in der That der Fall, denn nach dem 3. Kepler'schen Gesetze läßt sich die mittlere Entfernung eines Planeten von der Sonne aus seiner Umlaufszeit berechnen; diese Umlaufszeiten waren zu Keplers Zeiten, mit Beziehung der hierüber durch Jahrtausende angestellten Beobachtungen, bis auf ganz geringe Größen den wahren Werthen nach bestimmt, demnach konnten daraus die Entfernungen der Planeten von der Sonne mit fast völliger Genauigkeit berechnet werden. Das früher erwähnte Gesetz sagt: Die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sich wie die Würfel der Entfernungen. Nenne ich die Umlaufszeit der Erde U, das ist ein siderisches Jahr, die Umlaufszeit des Planeten u, die mittlere Entfernung der ersteren A, des letzteren a, so ist das obige Gesetz in seine mathematische Form gebracht:

$$\frac{uu}{UU} = \frac{aaa}{AAA}$$

Setze ich die Entfernung der Erde von der Sonne der Einheit gleich und drücke ich die Umlaufszeit in Jahren aus, so wird $A = 1$ und $U = 1$ und es bestimmt sich daher die mittlere Entfernung von der Sonne aus der Umlaufszeit $aaa = uu$.

Man sieht also, daß das gesammte Sonnensystem seinen relativen Dimensionen nach völlig genau bestimmt ist, ohne daß wir es nöthig haben die absoluten Entfernungen von der Sonne oder der Planeten zu kennen. Der Einfachheit halber hatten wir unseren Betrachtungen kreisförmige Bahnen zu Grunde gelegt, während doch die Planeten nur nahe kreisförmige Ellipsen beschreiben, ein Umstand, der die früheren Betrachtungen zwar nicht alterirt, aber gleichsam die gewählte Einheit variabel macht; denn da sich die Erde ebenfalls in einer etwas elliptischen Bahn bewegt, so wird sich dieselbe bald der Sonne etwas nähern, bald von ihr sich entfernen. Die Entfernung der Sonne von der Erde ist daher allerdings innerhalb enger Grenzen variabel; um sich hievon unabhängig zu machen, hat man eine gewisse Entfernung angenommen, welche man als die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne bezeichnet. Halbirt man nämlich die halbe große Achse der Ellipse der Erdbahn, so nennt man diese Strecke die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne, auf welche Einheit alle Dimensionsbestimmungen im Sonnensysteme zurückgeführt werden und deren Auswerthung in Meilen wir zu erforschen streben.

Eine directe Messung dieser Entfernung mit einem Maßstabe ist unmöglich, da man eben unseren Standpunkt, die Erde, nicht verlassen kann, man muß deshalb auf Mittel sinnen, die indirect das Ziel erreichen lassen, und ich will Ihnen dieselben der Reihe nach, so weit dieselben sich brauchbar erwiesen, vorführen.

Das scheinbar einfachste Mittel ist der trigonometrische Weg, den also ein Geodät ein-

schlägt, um die Entfernung eines Punktes, den er selbst nicht erreichen kann, zu bestimmen und zwar in der Abänderung wie dieselbe für den vorliegenden Zweck angemessen erscheint. Ist (Figur 2) S ein Punkt, dessen Entfernung von E bestimmt werden soll, und den man von E aus nicht durch eine directe Messung erreichen kann, so kann man in etwa folgender Weise vorgehen. Man mißt sich senkrecht auf die Richtung ES eine Linie EB mit Hilfe einer Meßstange ab, die Basis, und bestimmt sich mit Hilfe eines Winkelinstrumentes den Winkel bei B, den die Linien EB und SB einschließen. Es ist uns in dem vorliegenden Dreiecke die Basis gegeben und die dieser Basis anliegenden Winkel, da ja der Construction nach der Winkel an E ein rechter ist und der Winkel bei B gemessen ist, somit ist das ganze Dreieck seinen Dimensionen nach bestimmt und hiermit findet sich die Entfernung SE einfach auf trigonometrischem Wege oder in constructiver Weise aus der Zeichnung; es läßt sich nämlich, sobald man diese Angaben über ein Dreieck macht, kein anderes Dreieck denken, als das vorliegende. Der Winkel S wird leicht auch aus der Relation gefunden, daß die Summe der Winkel in einem Dreiecke stets nur 180° sein muß, will ich also den Winkel S haben, so subtrahire ich einfach die Winkel E u. B von 180°. Man kann diese Messung, wenn es thunlich ist, nach der anderen Seite, nämlich gegen B' hin wiederholen, und man macht EB=EB', dann muß der Winkel bei B' gleich sein dem Winkel bei B, und es muß, wenn alle Operationen richtig und fehlerfrei ausgeführt sind, die aus der ersten Messung gefundene Entfernung ES mit der zweiten Messung stimmen. Dies wird jedoch im Allgemeinen nicht der Fall sein, da wir eben nicht in der Lage sind, die Messungen mit absoluter Genauigkeit auszuführen, wegen der beschränkten Genauigkeit unserer Sinne und der angewandten Meßinstrumente; es werden die sogenannten Beobachtungsfehler auftreten, da nun dieselben trotz aller Sorgfalt nur auf ein gewisses Maß herabgebracht, aber niemals völlig vermieden werden können, so müssen wir darauf bedacht sein, dieselben möglichst unschädlich zu machen, oder wenn uns dies die Umstände nicht gestatten, mindestens den Einfluß bestimmen, den dieselben auf das gesuchte Resultat nehmen können. Die Fehler treten hiebei nach der Verschiedenartigkeit der Messung, nämlich als Fehler in der Basismessung und als Fehler in der Winkelmessung auf. Der erstere Fehler wird nur die Seiten und dieselben gleichmäßig, d. h. proportional ändern, denn hätte ich die Basis EB 20 Meilen lang gemessen und wäre dieselbe thatsächlich nur 10 Meilen, so finde ich die Entfernung ES gerade doppelt so groß, als sie thatsächlich ist. Solche Fehler können aber nicht eintreten, und es ist noch weit entfernt von der Grenze der erreichbaren Genauigkeit, wenn man die Annahme macht, daß man sich bei einer solchen Messung des tausendsten Theiles der Gesammtlänge vergessen kann. Habe ich die Versicherung, daß ich die nothwendigen Winkel bei E und B richtig gemessen habe, so kann ich auch behaupten, daß die Entfernung ES auf den tausendsten Theil richtig bestimmt sein wird. Der Einfluß der Fehler in den Winkelmessungen wird aber nach der Verschiedenheit der Form der Dreiecke ein sehr verschiedener sein. Fehle ich z. B. in Figur 3 in der Messung des Winkels bei B um die Winkelgröße α, so wird die Entfernung ES um die Größe S'S falsch gefunden werden, in Fig. 4 wird aber, da das Dreieck viel länger gestreckt ist, der Fehler S'S ein bedeutend größerer sein, obwohl im Winkel B ebenfalls nur der Meßfehler α begangen wurde. Wird das Verhältniß der Entfernung zur Basis aber noch bedeutend größer wie in Figur 5, so daß die Convergenz der Linien ES und BS innerhalb der Unsicherheit einer Winkelmessung liegt, so kann das paradoxe Resultat eintreten, daß der vor mir liegende Punkt nach der Messung hinter mir liegt, da nach der Messung, die mit dem Fehler α behaftet ist, das Dreieck nach rückwärts schließt. Werden also die Dreiecke sehr lang gestreckt, so wird bei gleicher Güte in den Winkelmessungen der Fehler in der zu bestimmenden Entfernung um so größer werden, je länger dasselbe ist, und es leitet sich

daher die Regel ab, wenn es thunlich ist, die Basis im Verhältniß zur Entfernung nicht zu klein anzunehmen, um den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern in den Winkeln keinen allzu nachtheiligen Einfluß einzuräumen.

Wir werden nun diese trigonometrische Methode für unsern Zweck, die Bestimmung der Erde von der Sonne, zu verwerthen suchen. Da die Entfernung gewiß sehr groß sein muß, so wird es angemessen sein, die möglichst große Basis sofort in Anwendung zu bringen, da wir die Erde nicht verlassen können, so ist die größte für uns erreichbare Entfernung der Basispunkte BB' der Erddurchmesser, eine größere Basis steht uns unter keinen Umständen für den vorliegenden Zweck zu Gebote, und diese Basis ist aber nach den eben angestellten Betrachtungen, für die Genauigkeit des Resultates viel zu klein, denn die Sonne ist beiläufig 10 000 Erddurchmesser von der Erde entfernt; das zu Gebote stehende Dreieck wird demnach ein übermäßig langgestrecktes, daß selbst die genauest ausgeführte Zeichnung keine Abweichung in dem Parallelismus der Linien B S und BS (Fig. 2) verrathen würde. Um Ihnen die Verhältnisse anschaulicher zu machen, werde ich annehmen, daß ich eine Basis von 1 Klafter zur Disposition habe, ziehe ich nun von den Eckpunkten dieser Linie nach einem 2½ Meilen entfernten, vertical über der Basis stehenden Punkte zwei Linien aus, so erhalten Sie ein Bild der Ungünstigkeit des in Betracht kommenden Dreiecks. Ohne weitere Deduction sehen Sie sofort ein, daß völlig verschwindend kleine Fehler in dem Winkel das Endresultat im hohen Maße entstellen können. Der Winkel, den die beiden Linien B'S u. BS im Sonnenmittelpunkte einschließen, beträgt nicht ganz 18 Bogensecunden, das ist beiläufig der hundertste Theil des scheinbaren Sonnendurchmessers. Wollen wir uns also nur des 18 Theiles der Entfernung der Erde von der Sonne versichern, so darf der Messungsfehler in den Winkeln bei B und B' nicht eine Bogensecunde überschreiten, eine Genauigkeit, welche zwar unter günstigen Umständen für die jetzigen Instrumente im Allgemeinen erreichbar ist, ja ohne besondere Schwierigkeit übertroffen wird, in dem speciell hier vorliegenden Falle aber nicht zu erlangen ist, indem mehrere nachtheilige Umstände eintreten, welche die Genauigkeit der Messung sehr wesentlich stören, ich kann hier nicht auf diese Einflüsse eingehen, ich will nur erwähnen, daß die große Erwärmung des Instrumentes durch die Sonne und die Brechung, welche der Lichtstrahl in unserer Atmosphäre erleidet, die störendsten Factoren sind, so daß es kaum möglich sein wird, sich der Winkel um 2" zu vergewissern. Wollen wir also diese Methode für unseren Zweck ausführen, so müssen wir uns mehr als zufrieden geben, wenn wir die Entfernung der Erde von der Sonne auf ihren zehnten Theil genau bestimmen können. Es ist deshalb diese Methode niemals zur praktischen Durchführung gekommen. Es muß also auf Mittel gedacht werden, das Verhältniß der Basis zur Entfernung günstiger zu gestalten und da es uns unmöglich ist, die Basis zu vergrößern, so muß gesucht werden, die zu messende Entfernung zu verkleinern und hiezu bietet uns das Sonnensystem in seinem physischen Zusammenhange theilweise geeignete Hilfsmittel. Ich habe Sie bei der Ausführung der Kepler'schen Gesetze darauf aufmerksam gemacht, daß die relativen Dimensionen in unserem Sonnensysteme sich höchst genau bestimmen lassen, und besonders Ihnen dies durch Construction der Fig. 1 anschaulich gemacht. Kenne ich die Entfernung der Sonne von der Erde in Meilen, so kenne ich auch die Entfernung der Venus und des Mars von der Erde in Meilen in einem gegebenen Falle, ich kann aber auch die ganze Sache umkehren und sagen, kenne ich die Entfernung der Venus und des Mars in Meilen, so kann ich auch angeben, wie viel Meilen die Sonne von der Erde entfernt ist, da mir ja die relativen in Betracht kommenden Entfernungen in völliger Schärfe bekannt sind; nun kommen aber die Planeten Venus und Mars unter Umständen, die sofort näher betrachtet werden sollen, der Erde viel näher, als der Sonne und sind überhaupt diejenigen Planeten, die sich der Erde am meisten annähern können, ich habe also geringere Entfernungen auf trigonometrischem Wege zu messen und es wird

sich das oben so störend auftretende ungünstige Gestaltverhältniß des in Betracht kommenden Dreieckes wesentlich verbessern lassen, indem sich das Dreieck, wenn auch nicht in völlig genügender Weise, verkürzt. Für Mars wird die größte Annäherung an die Erde eintreten, wenn die Erde zwischen ihn und die Sonne tritt, man sagt dann: Mars ist in der Opposition mit der Sonne, vermöge der verhältnißmäßig sehr excentrischen Bahn des Mars sind aber die Annäherungen in den verschiedenen Oppositionen beträchtlichen Schwankungen unterworfen, bei günstiger Vereinigung der Umstände jedoch kann diese Annäherung auf etwa $^1/_3$ der Entfernung der Erde von der Sonne herabsinken, der Winkel, den die beiden Linien BS=BS (Fig 2) einschließen, wird dreimal größer sein, als der Winkel, den dieselben Linien einschließen, wenn ich dieses Dreieck auf die Sonne anwende, will ich also mit dem für Mars gefundenen Winkel den für die Sonne geltenden berechnen, so werde ich denselben durch 3 zu dividiren haben, dieser Winkel wird aber im Allgemeinen durch die Beobachtungsfehler etwas entstellt sein, die Division mit 3 läßt jedoch diesen Fehler ebenfalls im Endresultate nur in seinem dritten Theile erscheinen. Ich erhalte also durch diese Methode die Entfernung der Erde von der Sonne dreimal genauer als wie durch die directe Anwendung auf die Sonne und man muß deshalb dieses Meßungsverfahren als ein ganz entsprechendes bezeichnen, um so mehr, da die Beobachtung hier in der That der größten Genauigkeit fähig ist. Das Dreieck hat zwar nicht immer eine sehr günstige Gestalt, man wird sich aber mit demselben in Ermanglung eines besseren Hilfsmittels zu begnügen haben. Ich habe früher erwähnt, daß die verschiedenen Marsoppositionen einen sehr verschiedenen Günstigkeitsgrad zeigen, so sinken z. B. die Entfernungen des Mars in den Oppositionen der Jahre 1860, 1862 und 1877 nahe auf $^1/_3$, während die eben jetzt stattfindende Marsopposition (19. März astronomisch gezählt 1871) als nicht günstig bezeichnet werden muß, da die geringste Entfernung immer über zwei Drittheile der Sonnenferne bleibt. In der That war es die Marsopposition des Jahres 1862, welche nach einem gemeinsamen Plane ausgenützt, die durch anderweitige Untersuchungen bereits in's Wanken gebrachte bisherige Annahme über die Entfernung der Sonne als völlig unhaltbar erwies. Die Messungsmethoden waren in zwei verschiedenen Weisen und zwar einerseits mit Hilfe von Meridianinstrumenten und andererseits mit Hilfe mikrometrischer Apparate und Refractoren erlangt worden, beide Messungsweisen gaben in der That fast identische Resultate und zwar fand sich die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde aus Marsbeobachtungen mit den Meridianinstrumenten 20·02 Millionen Meilen mit den Refractoren 20·05 Millionen Meilen. Die wahrscheinliche Unsicherheit des ersteren Resultates ist nur 0·05, des zweiten 0·09 Millionen Meilen, also resp. 50.000 und 90.000 Meilen.

Tritt die Venus zwischen die Sonne und Erde, ist sie in Conjunction, so kommt sie letzterer am nächsten und die Entfernung beträgt dann nur $^1/_4$ der Sonnenferne. Venus ist überhaupt der Planet, welcher der Erde am nächsten kommt, das Vermessungsdreieck wird deshalb für ihn am günstigsten. Doch die Art der Beobachtung (Differenz der Venus und Sonnenparallaxe), auf die ich hier nicht eingehen kann, macht das Verhältniß in so weit ungünstiger, daß die Beobachtungsfehler nicht zum vierten Theil, sondern nur zum dritten Theil in's Resultat übergehen. Die zu erlangende Günstigkeit ist also mehr äquivalent den günstigen Marsoppositionen. Da nun nach weniger als je zwei Jahren eine Venusconjunction eintritt, so könnte man auf den ersten Blick glauben, daß dies ein geeignetes Mittel sei, um rasch, da uns alle zwei Jahre die Gelegenheit hiezu geboten wird, über die Entfernung der Erde von der Sonne Messungen anzustellen, hiebei zeigt sich aber eine unerwartete Schwierigkeit. Venus hat keine eigene, mindestens nicht genügend intensive Lichtentwicklung, wir sehen dieselbe also nur vermöge des auf sie einfallenden und zu uns reflectirten Sonnenlichtes, zur Zeit der Conjunction kehrt uns Venus nur die

von der Sonne nicht erleuchtete Hälfte zu, da aber derselben eine eigene hinreichend intensive Lichtentwicklung mangelt, so ist sie zur Zeit der Conjunction unsichtbar, also auch für Meßinstrumente nicht erreichbar, unter seltenen Umständen kann dieselbe aber sichtbar werden. Wareben sich Venus und Erde in einer und derselben Ebene um die Sonne bewegen, so würden nothwendig zur Zeit der Conjunction Sonne, Venus und Erde in einer geraden Linie stehen, von der Erde aus gesehen würde sich dann die Venus auf der Sonne als dunkle Scheibe projiciren, es würde ein Venusdurchgang eintreten. Nun sind aber die Bahnebenen der Erde und Venus hinreichend gegen einander geneigt, so daß diese Verhältnisse nicht bei jeder Conjunction eintreten, es wird also im Allgemeinen während einer Conjunction die Venus entweder über oder unter der Sonnenscheibe vorbeigehen, also dieselbe unsichtbar bleiben; an zwei Stellen jedoch in ihrer Bahn befindet sich die Venus in der Bahnebene der Erde, man nennt diese Orte die Knoten; befindet sich also Venus gleichzeitig im Knoten und in Conjunction mit der Erde, so werden wir sie auf der Sonnenscheibe projicirt sehen und bei der seltenen Vereinigung dieser Umstände wird ein Venusdurchgang vor der Sonnenscheibe sich ereignen. In verhältnißmäßig naher Zeit werden wir Gelegenheit haben, dieses so seltene Phänomen zu beobachten und seiner Verwerthung zuzuführen. Am 9 December 1874 und am 6. December 1882 wird Venus vor der Sonnenscheibe vorbeigehen. Von da ab verfließen mehr als 100 Jahre, ohne daß den Astronomen Gelegenheit geboten wird, in dieser Richtung geeignete Messungen anzustellen, das ganze 20. Jahrhundert sieht keinen Venusdurchgang, denn erst am 8 Juni 2004 und 8 Juni 2012 wird sich das Phänomen wieder zeigen. Die Dauer eines solchen Durchganges ist auf wenige Stunden beschränkt und innerhalb dieser kurzen Frist müssen die Messungen angestellt werden, eine Versäumniß in dieser Richtung ist nur nach nach mehr als einem Jahrhundert gut zu machen, deshalb waren die Astronomen und Regierungen im vorigen Jahrhunderte bestreebt, die sich ihnen darbietende Gelegenheit (in den Jahren 1761 und 1763) dem damaligen Zustande der Wissenschaft entsprechend auszunützen. Sie sehen, daß den jetzt lebenden Astronomen eine schwere und gebotene Pflicht obliegt, die sich darbietende Gelegenheit nicht unbenützt vorbeigehen zu lassen. Ich habe die Pflicht als schwere bezeichnet, denn nicht alle Orte der Erde sind geeignet zur Erlangung genauer Resultate, sondern nur ganz gewisse durch die Rechnung bestimmte Zonen müssen aufgesucht werden, Expeditionen müssen vordringen in das südliche Polarmeer und das Packeis durchbrechend die bestimmten Punkte erreichen, unter der Gluth der tropischen Zone werden Astronomen auf Felsenriffen des stillen Oceans, die oft keine Quellen haben, Monate lang ausharren müssen, Sibirien muß im Winter aufgesucht werden, denn auch da sind wichtige Stationen zu besetzen; meist wird es erforderlich sein, daß die Astronomen längere Zeit auf den zugewiesenen Stationen verbleiben, denn die Aufstellung der großen und kostbaren Instrumente, die so wichtigen Längenbestimmungen der Orte ꝛc ꝛc. können nicht in wenigen Tagen zu Ende geführt werden. Große Mühen und Beschwerden werden dadurch den Astronomen aufgebürdet, wenn sie diese so wichtigen Beobachtungen erlangen wollen, und dieselben sind gewiß freudig bereit, diese zu erlangen und auf sich zu nehmen, auch auf die Gefahr hin, durch Ungunst der Witterung ihre Bemühungen vereitelt zu sehen. Doch erfodert diese Unternehmung eine allseitige freigebige Unterstützung von Seite der Regierungen, werthvolle Apparate müssen angeschafft werden, Schiffe müssen ausgerüstet werden, kurz große Geldopfer werden nöthig, wenn das Ziel erreicht werden soll. Freudig muß es uns Astronomen berühren, wenn ich Ihnen mittheile, daß die österreichische Regierung gern bereit war, auf die Foderungen der Wissenschaft einzugehen; traurig jedoch muß es uns stimmen, daß die ersten Schritte derselben bei den beiderseitigen Delegationen, welche die Geldmittel zu bewilligen hatten, keine günstige Aufnahme fanden. Die Dis-

cussionen über diesen Gegenstand, welche in den Delegationen gepflogen wurden, würden eine reiche Ernte von treffenden Bemerkungen geben; doch ich will dieselben hier nicht weiter berühren und mich der Hoffnung hingeben, daß seiner Zeit eine angemessenere Behandlung des Gegenstandes Platz greift, doch ist nicht viel Zeit zu verlieren, denn die nothwendigen Vorbereitungen, die Construction der Instrumente lassen in der That den Zeitraum von drei Jahren, der uns von dem Ereignisse trennt, als einen nicht zu langen erscheinen, und in der That haben im deutschen Reiche die Vorbereitungen schon vor länger als einem Jahre begonnen und werden rüstig betrieben.

Oesterreichs Betheiligung am letzten Venusdurchgange im Jahre 1769 war eine entsprechende. Pater Hell ging nach Lappland, um daselbst seine Beobachtungen anzustellen und in der That war der gewählte Punkt so günstig, daß diese Beobachtung mehr Werth gehabt hätte, als fast alle anderen europäischen Beobachtungen zusammen, leider hat Hell mit seinen Beobachtungen allerdings geringe Correctionen vorgenommen, die ihm jedoch mit Unrecht den Ruf verschafft haben, daß er seine Beobachtungen absichtlich verfälscht und erdichtet habe um sich den Resultaten Anderer anzuschließen; es lassen sich jedoch aus dem Manuscripte theilweise die Zahlen richtig stellen, wie dies durch Littrow geschehen ist, und in der That sind es gerade Hell's Beobachtungen, welche die Parallaxe den neueren Bestimmungen besser anschließend ergaben. Powalky's Discussion des Venusdurchganges 1769 ergibt mit Hinzuziehung weniger nach gewissen Kriterien als sicher angenommenen Beobachtungen das Resultat für die Entfernung der Erde von der Sonne 20·01 Millionen Meilen mit einer wahrscheinlichen Unsicherheit von 0·09 Millionen Meilen. Näher als Venus und Mars kommen uns von Himmelskörpern, wenn wir vom Monde, als zur Erde gehörig, absehen, nur noch die Kometen, dieselben können sich allerdings sehr bedeutend annähern, und es treten die Fälle nicht so selten ein, daß die Annäherung unter $1/10$ der Sonnenferne statt, da sich für diese Himmelskörper ebenfalls ihre Entfernung in Einheiten der Sonnenferne fast völlig genau angeben läßt, so wären diese Objecte gewiß auch zur Erforschung der Entfernung der Sonne geeignet, wenn nicht ihr verwaschenes nebliges Aussehen jede scharfe Beobachtung unmöglich machen würde, es ist deshalb wenig Hoffnung vorhanden, daß von dieser Seite her eine Bereicherung unseres Wissens eintreten wird. (Schluß folgt.)

Notizen.

Erdbeben. Am 17. März Beben in vielen Orten der nördl. Grafschaften Englands.

Aus Neapel 14. März berichtet die „Pungolo“: Nachdem gestern der Vesuv eine enorme Masse Asche auf die umliegenden Felder geworfen und dieselben für das Weiden des Viehes unzugänglich gemacht hatte, da ferner in Zwischenräumen dumpfe und starke Detonationen aus seinem Innern sich hören ließen, schwieg der Feuerberg nun gänzlich und stieß nur während der Nachtzeit Rauchwolken aus. Dies veranlaßte viele Fremde, in den ersten Abendstunden den Fuß des Berges zu besteigen und am Atrio del Cavallo das seltsame Schauspiel der noch halbflüssigen Lava anzusehen. Einige Tage vorher näherte sich ein Fremder ohne Führer der Mündung des Kraters im Augenblick des größten Ausbruches. Von einem niederfallenden Steine zu Boden geschmettert, wurde der Unbekannte eine Beute der auf dieser Seite langsam niederfließenden Lava. Ebenso wird berichtet, daß um dieselbe Zeit vier fremde Herren und eine Dame ohne Führer in den Kegel des Vesuv einzudringen versuchten und seither nichts mehr von sich hören ließen. Man nimmt an, daß dieselben kläglich umgekommen seien. (N. fr. Pr. 27. März.)

Am 22. Februar wurden zu Puno in Peru mehrere Erdstöße verspürt.

Am 6. März ebendaselbst ein schwacher, 30 Secunden dauernder Stoß nach Regenwetter („Nature“ 27. April.)

Im März (ein Datum ist nicht angegeben) einige leichte Stöße zu Tacna in Peru. Merkwürdig waren die am folgenden Tage

eingetretenen electrischen Sturme. Die schneebedeckte Spitze des Tacora schien das Centrum zu sein, von welchem die Blitze ausgingen, fürchterliche Donner begleiteten die Erscheinung (Ibid.) Es ist dies wieder ein neues Beispiel vom Zusammentreffen electrischer Entladungen mit Erdbeben, worüber Näheres im letzten Kapitel der „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulcanausbrüche"

Ein außergewöhnliches Meteor wurde am 4. Febr. zu P i c h a c a n i in Peru gesehen. Es hatte eine rothe Farbe und die Gestalt eines Luftballons, dessen spitzes Ende der Erde zugekehrt ist. Es fuhr rasch zur Erde nieder und explodirte schließlich mit Zurücklassung einer dichten Wolke.

Planetenstellung im Juni.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension	Nörd. Declination	Sternbild	Aufgang	Culmination	Untergang
			Merkur			
1.	3h 15m	+ 14° 8′	Stier	3h 17m Mgs.	10h 57m Mgs.	6h 57m Abds.
15.	3 56	+ 17 30	„	2 45 „	10 26 „	6 7 „
			Venus			
1.	7h 51m	+ 24° 4′	Zwillinge	6h 26m Mgs.	5h 56m Abds.	11h 20m Abds.
15.	8 38	+ 20 48	Krebs	7 2 „	3 5 „	11 8 „
			Mars			
1.	11h 41m	+ 2° 53′	Löwe	12h 44m Abds.	7h 3m Abds.	(1h 22m) Mgs.
15.	11 59	+ 0 31	Jungfrau	12 20 „	6 26 „	(12 32) „
			Jupiter			
1.	6h 8m	+ 28° 28′	Zwillinge	5h 6m Mgs.	1h 30m Abds.	9h 52m Abds.
15.	6 21	+ 28 20	„	4 26 „	12 48 „	9 10 „
			Saturn			
1.	18h 37m	— 22° 24′	Schütze	10h 4m Abds.	(1h 59m) Mgs.	(5h 54m) Mgs.
15.	18 33	— 22 28	„	9 6 „	(1 0) „	(4 54)
			Uranus			
1.	7h 45m	+ 21° 46′	Zwillinge	6h 57m Mgs.	(6h 7m) Abds.	(11h 17m) Abds.
15.	7 48	+ 21 40	„	6 5 „	(2 15) „	(10 25) „
			Neptun			
1.	1h 28m	+ 7° 30′	Fische	2h 8m Mgs.	8h 51m Mgs.	6h 34m Abd.
17.	1 30	+ 7 38	„	1 5 „	7 49 „	2 56 „

Die Bezeichnung () weist auf den n ä c h s t e n Tag

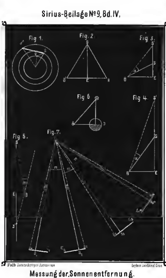
M e r k u r ist noch immer unsichtbar. V e n u s ist Abendstern, also westlich erleuchtet und zeigt am 15. eine Phase wie der Mond im ersten Viertel, nimmt aber nicht zu, sondern ab, während ihre Annäherung zur Erde und ihr Glanz wächst. J u p i t e r verschwindet um den 15. in den Strahlen der Sonne.

S a t u r n steht am 3. um nahezu 3 Vollmondsbreiten nördlich vom Mondesrande, am 26. steht er in Opposition mit der Sonne und ist daher die ganze Nacht hindurch sichtbar. U r a n u s ist unsichtbar. N e p t u n steht am Morgenhimmel.

Der M o n d steht am 8. in der Erdnähe, am 16. in der Erdferne, am 12. und 26. im Aequator, den niedrigsten Stand erreicht er am 5., den höchsten am 19. Vollmond ist am 2. Neumond mit r i n g f ö r m i g e r nur in Australien und auf den benachbarten Inseln des großen und indischen Oceans sichtbaren S o n n e n f i n s t e r n i ß am 16.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)

Sirius-Beilage No 9, Bd. IV.



Messung der Sonnenentfernung.

(S.S. 65 ff.)



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 10. Graz und Leipzig, 15. Mai 1871. **IV. Bd.**

Ueber die Entfernung der Erde von der Sonne.

(Schluß von S. 81.)

Wir haben hiermit die Methoden erschöpft, welche sich durch Anwendung der trigonometrischen Messung darbieten, wir gelangen nun zu den indirecten Methoden, die weniger nahe liegen, und uns zunächst durch unseren Satelliten, den Mond, gewährt werden, ja die älteste, allerdings ganz ungenügende Bestimmung beruht auf diesem Begleiter. Aristarch von Samos, ein griechischer Astronom, war der Begründer derselben und ich meine dieselbe hier anführen zu müssen, um zu zeigen, daß sich bei den sonst in den Naturwissenschaften wenig vorgeschrittenen Alten hie und da ein Lichtblick der richtigen Forschung zeigt. In dem Dreieck ☉ ♁ ☾ (Fig. 6, Beil 9) sei der Winkel am Monde ein rechter, das Eintreten dieses Momentes wird mit dem Momente des ersten und letzten Viertels stattfinden, wo dann der von der Sonne stets nur halb erleuchtete Mond uns gerade seine Schattengrenze zukehrt, messe ich in diesem Moment den Winkel an der Erde, so habe ich in einem Dreieck, wenn ich die Entfernung des Mondes als bekannt voraussetze, eine Seite und die zwei anliegenden Winkel gegeben, und hiermit ist das Dreieck bestimmt. Wäre der Moment des ersten Viertels halbwegs genau zu erfassen, so würde diese Methode immerhin annehmbare Resultate liefern, aber hierin liegt die Schwierigkeit, welche sie scheitern macht. Die Entfernung des Mondes war allerdings Aristarch nicht bekannt, aber indem er dieselbe als Einheit annahm, fand er aus seinen Beobachtungen, daß die Sonne mindestens 18mal weiter entfernt sein müsse als der Mond, was allerdings viel zu wenig ist. Die Entfernung des Mondes von der Erde läßt sich mit großer Genauigkeit schon nach der oben ausgeführten trigonometrischen Methode durchführen, da das Verhältniß von der Basis zur Entfernung nahe $^1/_{25}$, also immerhin ein relativ sehr günstiges ist, aber die von Aristarch angegebene läßt sich nicht weiter verfolgen, da eben die scharfe Erfassung des Momentes des ersten Viertels unthunlich ist. Die bekannte Entfernung des Mondes von der Erde wird uns aber in einer ganz andern Weise das Ziel erreichen lassen. Der Mond dreht sich streng genommen nicht um die Erde, sondern Erde und Mond bewegen sich um einen gemeinsamen Schwerpunkt, der sich um die Sonne in einer kreisförmigen Ellipse bewegt, der gemeinsame Schwerpunkt liegt (vermöge der überwiegend größeren Erdmasse) dem Erdcentrum viel naher als dem Monde und fällt sogar in das Erdinnere, die Ellipse also, die durch die Erde

um diesen Schwerpunkt beschrieben wird, ist vielmals kleiner (etwa 80 Mal) als die des Mondes, daher der Sprachgebrauch (der die Erde als ruhend voraussetzt) der Mond bewege sich um die Erde. Wir wollen uns die Verhältnisse durch eine Zeichnung klar machen. Im Centrum des Kreises (Fig. 7. Beil. 9), welchen der Schwerpunkt S um die Sonne beschreibt (die Ellipse soll wieder außer Acht gelassen werden) steht die Sonne ☉. Die Bewegung desselben wird eine regelmäßige sein. S_1, S_2, S_3, S_4 seien die vier Punkte, in denen sich der Schwerpunkt immer nach je einem halben Monate befindet, also S_1 und S_3, S_2 und S_4 sind durch einen Monat getrennt, und es wird in diesen Combinationen die relative Lage der drei Körper Mond, Erde, Sonne, die gleiche sein, nun befindet sich aber, wenn wir uns den Schwerpunkt in der Folge der Zahlen fortschreitend denken, in dem Bogen ♁$_1$ und ♁$_3$ die Erde hinter demselben, in dem Bogen ♁$_2$ und ♁$_4$ vor demselben, ähnliche aber umgekehrte Verhältnisse gelten für den Mond, was wird die Folge hievon sein? Die Erde beschreibt in der ersten Hälfte des Monates den Winkel $m+2\gamma$, in der zweiten $m-2\gamma$, addirt man beide Resultate, so erhält man die Bewegung in einem Monat $2m$ und hiemit ist mir m bekannt, da ich m kenne, den Werth $m+2\gamma$ an der Sonnenbewegung betrachtet habe, so ist mir 2γ bekannt und hiemit auch γ, der Winkel an der Sonne, der Winkel am Schwerpunkt den die Linien S☉ und S♁ einschließen ist ein rechter, ich habe also in dem Dreiecke zwei Winkel gegeben, wäre mir eine Seite bekannt, so würde ich das ganze Dreieck bestimmt haben und hiemit die Entfernung ☉♁. Nun kann ich die Seite S♁ mit großer Genauigkeit berechnen, da mir, wie ich oben erwähnt habe, auf trigonometrischem Wege die Bestimmung der Mondentfernung möglich ist und die Lage des Schwerpunktes in der Verbindungslinie ☾♁ dadurch bestimmt ist, daß sich die Abschnitte ☾S und S♁ zu einander verhalten, wie umgekehrt die Massen der diese Linie begrenzenden Körper, und hiemit ist das vorgelegte Dreieck bestimmt. Diese monatliche Ungleichheit in der Bewegung der Sonne ist durch mehr als hundertjährige Beobachtungen so vielfach bestimmt, daß man den Werth derselben, nämlich den Winkel γ, mit großer Genauigkeit kennt. Leitet man aus derselben die Entfernung der Sonne ab, so findet man dieselbe 20.12 Millionen Meilen mit einer wahrscheinlichen Unsicherheit von 0.12 Millionen Meilen.

Ganz ähnliche Verhältnisse werden sich in der Bewegung des Mondes um seinen Schwerpunkt zeigen, nur daß diese Größen nicht direct beobachtbar sind, sie äußern sich aber ebenfalls in einer monatlichen Periode in den Beobachtungen des Mondes. Der in Rücksicht auf diese Ungleichheit der Bewegung des Mondes, die man die parallaktische nennt, abgeleitete Werth der Entfernung der Erde von der Sonne, findet sich 20.06 Millionen Meilen, mit einer wahrscheinlichen Unsicherheit von 0.06 Mill. Meilen.

Hiemit hätten wir die zwei Methoden der Entfernungsbestimmung, welche uns der Mond gewährt, erschöpft und die Resultate, nebst denen, welche aus den Beobachtungen des Mars und der Venus auf völlig verschiedenem Wege ermittelt wurden, zeigen eine im hohen Grade befriedigende Uebereinstimmung. Der Astronom liebt es aber, seine aus den Beobachtungen abgeleiteten Resultate durch Anwendung und Combination der verschiedenartigsten Methoden zu prüfen, und versucht alle Methoden, die das Ziel mit Erfolg erreichen lassen, um einerseits durch mehrfache Bestimmung derselben Größe dieselbe genauer zu bestimmen, und andererseits durch Variation der Methoden die allfälligen Fehler in der Methode zu entdecken und möglichst unschädlich zu machen, und in der That läßt sich auch ein völlig von den vorausgehenden Methoden verschiedener, ich möchte sagen physikalischer Weg angeben. Die Astronomen sind in der Lage zu bestimmen, wie lange das Licht braucht, um die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne zu durchlaufen, ausgedrückt etwa in Zeitsecunden, welche Zeit wir mit S bezeichnen wollen, der Physiker ist aber in der Lage, die Geschwindigkeit des Lichtes zu

bestimmen. Ist M die Anzahl Meilen, welche das Licht in einer Zeitsecunde zurücklegt, so legt das Licht in S Zeitsecunden SM Meilen zurück, und das ist die Entfernung der Erde von der Sonne. Wir haben nun einerseits die Hilfsmittel kennen zu lernen, die der Astronom besitzt, um zu ermitteln, wie viele Zeitsecunden das Licht braucht, um die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne zu durcheilen, also S zu bestimmen, und andererseits die Methoden uns anschaulich zu machen, wie der Physiker die Geschwindigkeit des Lichtes ermittelt, also wie uns M bekannt wird.

Der Astronom besitzt zwei ganz verschiedene Methoden die Lichtgeschwindigkeit zu ermitteln, nämlich durch die Jupitersatelliten und durch die später zu erklärenden Aberrationserscheinungen, wir wollen beide Methoden betrachten. Tritt ein Satellit des Jupiters in den Schatten desselben, so verschwindet er unseren Blicken, da diese Satelliten nur vermöge des reflectirten Sonnenlichtes uns sichtbar werden, tritt er aus demselben heraus, so wird der Satellit wieder sichtbar und leuchtet auf. Da uns die Bahnen der Satelliten hinreichend bekannt sind, so können wir mit dem wünschenswerthen Grade der Genauigkeit die Momente des Aufleuchtens und Verschwindens berechnen und mit den Beobachtungen vergleichen. Hierbei zeigt sich aber die höchst merkwürdige Thatsache, daß diese Momente um so verspäteter gegen die Vorausberechnung eintreten, je weiter die Erde von Jupiter und mithin von den Satelliten entfernt ist, und es zeigt sich, daß diese Verspätung nahe um 8 Minuten 13 Secunden zunimmt, wenn sich die Entfernung um eine Einheit, also um die Entfernung der Erde von der Sonne, vergrößert. Die Entfernung der Erde von Jupiter kann aber um zwei solche Einheiten schwanken, wie dies die Fig. 1 (Beil. 10) anschaulich macht. Zur Zeit der Conjunction hat das Licht von Jupiter den Weg j e_1 e_2 zu durcheilen, zur Zeit der Opposition nur den Weg j e_1, es ist aber die Entfernung ☉e_1 = ☉e_2 der Einheit gleich; wir sagen also: der verzögerte Eintritt des Erscheinens, des Verlöschens und Aufleuchtens mit Zunahme der Entfernung ist dadurch bedingt, daß das Licht einen größeren Weg zu durcheilen hat, und aus der beobachteten Verzögerung findet man, daß das Licht 8 Minuten 13 Secunden braucht, um die Wegeinheit zurückzulegen, es ist also S = 493 Zeitsecunden.

Der Astronom besitzt aber noch ein weit genaueres Mittel, um diese Lichtzeit zu bestimmen, da in der That die vorstehend entwickelte Methode keiner sehr großen Genauigkeit fähig ist, indem die Momente des Verschwindens und Aufleuchtens eines Satelliten keineswegs auf die Secunde genau durch die Beobachtung erfaßt werden können, und daher (in diesem Reductionselemente) immerhin eine Unsicherheit von einigen Secunden selbst im Mittel aus einer größeren Anzahl von Beobachtungen übrig bleibt. Dieses zweite Mittel bietet dem Astronomen die Aberration.

Will ich ein Fernrohr gegen einen Stern richten, so muß ich dasselbe so stellen, daß die vom Stern ausgehenden Lichtstrahlen durch das Objectiv und Ocular fallen; ist das Fernrohr ruhend, so wird die Stellung desselben mit der Richtung des Lichtstrahles übereinstimmen; wird aber das Fernrohr etwa durch die Bewegung des Beobachtungsstandpunktes, während das Licht (Fig. 2) den Weg a b zurück legt, nach a' b' fortbewegt, so treffen die bei b eintretenden Lichtstrahlen nicht mehr das Ocular, der Lichtstrahl fällt bei a aus, das Fernrohrocular steht aber schon bei a'; wie muß ich also in diesem Falle das Fernrohr richten, um das Object in dasselbe einzustellen? Ich muß ihm offenbar die Lage a b' geben, denn das Licht des Sternes kommt gleichzeitig in b und b' an, im Moment des Eintreffens beim Objectiv tritt dasselbe bei b' in das Fernrohr ein, ehe es aber den Weg b' a' zurückgelegt hat, ist das Ocular nach a' gelangt, zu demselben Punkte, den der Lichtstrahl in demselben Momente erreicht; es wird also bei dieser gegebenen Stellung das Fernrohr scheinbar auf den Stern gerichtet sein, wiewohl nicht thatsächlich, da der Bedingung genügt wird, daß der Lichtstrahl durch das Objectiv und Ocular geht. Der Winkel α, um den ich

das Fernrohr verstellen muß, um aus der scheinbaren die wahre Richtung zu erhalten, ist die Aberration. Um die Verhältnisse anschaulich zu machen, erscheint der Winkel α als ein sehr bedeutender, was thatsächlich nicht der Fall ist, denn die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes ist noch immerhin gegen die Bewegung, die das Fernrohr durch die Fortbewegung der Erde um die Sonne erfährt, eine höchst bedeutende; der Winkel α erreicht daher nur den Werth von 20″445. Man wird sich aber sofort fragen müssen, welche Hilfsmittel man hat, um den Winkel α zu bestimmen, das heißt um den Unterschied zu finden, den die wahre und scheinbare Richtung des Lichtstrahles zeigt. Ich werde versuchen, Ihnen dies anschaulich zu machen. Ich wähle mir zu diesem Ende zwei Sterne in der Ekliptik aus, die 90° von einander entfernt stehen, dann wird offenbar sich eine Stelle in der Bahn der Erde finden lassen, in welcher sich die Erde gerade auf den Stern $*_2$ (Fig. 3) hinbewegt, auf der andern Seite der Erdbahn wird sich aber die Erde gerade von diesem Stern fortbewegen. In beiden Fällen werde ich nicht nöthig haben, das Fernrohr aus der wahren Richtung heraus zu bewegen, da der Lichtstrahl (durch die Fortbewegung der Erde) niemals aus der Fernrohraxe tritt. Der Stern $*_1$ wird aber das Aberrationsphänomen in seinem Maximum zeigen, ich werde in dem einen Falle, wo sich die Erde gegen den $*_2$ hinbewegt, das Fernrohr in die Richtung ♁b′ bringen müssen, um den Lichtstrahl in der Fernrohraxe fortwährend zu erhalten, der Winkelabstand beider Sterne wird sein 90°—α, auf der andern Seite der Sonne, wo die Entfernung der Sterne als unendlich groß im Verhältniß zur Erdbahnhalbaxe angenommen werden darf, bleiben die wahren Richtungen nach den Sternen unverändert, da sich aber die Erde vom $*_2$ fortbewegt, so muß das Fernrohr in die Richtung ♁₁b₁′ gebracht werden, um den $*_1$ einzustellen und finde ich den Winkelstand beider Sterne 90°+α. In Folge der Aberration wird also eine jährliche Aenderung in dem Winkelabstand beider Sterne eintreten, der sich im Maximum 90°+α, im Minimum 90°—α darstellt, die Differenz beider Werthe enthält offenbar die doppelte Wirkung der Aberration. Wir sind also in der Lage, die Aberration (ihrer Winkelgröße nach) zu bestimmen.

Es ist klar, daß die Länge des Fernrohres ganz ohne Einfluß ist, wäre etwa das Fernrohr doppelt so lang, als ich es ursprünglich annahm, so wird die Zeit, welche das Licht braucht, um dasselbe zu durcheilen, ebenfalls doppelt so groß sein, das Fernrohr wird demnach durch die Bewegung der Erde ebenfalls Zeit haben, den doppelten Weg zurückzulegen, ich werde deshalb ebenfalls das längere Fernrohr nur um die Winkelgröße α zu drehen haben, um von der wahren auf die scheinbare Richtung überzugehen. Denken wir uns nun, da ja die Länge gleichgültig ist, dieselbe so groß, daß das Objectiv bei der Erde, das Ocular an der Sonne liegt, so wird dieses Fernrohr (Fig. 4) ebenfalls nur um den Winkel α gedreht werden müssen, um sich der scheinbaren durch die Bewegung der Erde um die Sonne veranlaßten Richtung anzuschließen, das Licht wird also ebensoviel Zeit in Anspruch nehmen, um die Entfernung l, das ist die Entfernung der Erde von der Sonne zu durcheilen, als die Erde Zeit braucht, um von ♁ nach ♁′ zu gelangen, oder was dasselbe ist, um von der Sonne aus gesehen, die scheinbare Winkelbewegung α auszuführen. Nun zeigen aber die Sonnenbeobachtungen, daß die Zeit, welche die Erde braucht, um die Winkelbewegung α auszuführen, also 20″445 Bogensecunden zurückzulegen, 8 Minuten 18 Secunden beträgt, also die Zeit, welche das Licht braucht um die Entfernung l zu durcheilen, beträgt 498s bis auf 5 Secunden mit dem Werthe übereinstimmend, der aus den Satellitenbeobachtungen erlangt wurde. Die Astronomen geben dem auf die letztere Weise erlangten Werthe den Vorzug und wir werden deshalb zur Ausführung der Rechnung S=498 Zeitsecunden ansehen.

Wir müssen nun die Ermittlung der Größe M, das ist die Geschwindigkeit des Lichtes in einer Zeitsecunde vornehmen, wie ich Ihnen schon früher gesagt habe, aus

der Gleichung ♁ ☉ = M S die Entfernung der Erde von der Sonne zu ermitteln. Ich werde Ihnen die Hilfsmittel auseinandersetzen, welcher sich der Physiker Fizeau bedient hat, um die Geschwindigkeit des Lichtes zu ermitteln, weil dieses das erste mit Erfolg angewandte Verfahren und das Verständniß des Apparates leicht zu erzielen ist, allerdings zu sehr genauen Bestimmungen ist dieses Verfahren nicht ausreichend gewesen und in der That ist die Lichtgeschwindigkeit später durch Foucault auf einer abgeänderten Weise bestimmt worden, er findet dieselbe im luftleeren Raume 40160 Meilen, es fragt sich nun, wie man bei dieser enormen Geschwindigkeit eine Messung vornehmen kann. Zu diesem Ende wurden zwei astronomische Fernrohre (Fig. 5) F und F in einer Entfernung von etwa 1 Meile aufgestellt und zwar so, daß die Lichtstrahlen eines Bildes, welches sich im Focus des Fernrohres F zeigt, der etwa bei s liegt, ebenfalls zu einem Bild im Brennpunkte des Fernrohres F', der bei S liegen mag, vereinigt werden, im Fernrohr F war an die Stelle des Brennpunktes ein Metallspiegel eingeschaltet. Das Fernrohr F war in der Richtung nach L durchbrochen, bei L wurde eine intensive Lichtquelle aufgestellt und von dieser durch die Linse r die Lichtstrahlen zunächst auf eine geneigt stehende Glasplatte g geworfen, von dieser Glasplatte wurden die Strahlen der Lichtquelle gegen das Fernrohr hinreflectirt. Die Linse r war so gestellt, daß sich ein deutlicher Lichtpunkt in s zeigte. Dieser Lichtpunkt wird sich vermöge der früher auseinandergesetzten Stellung der beiden Fernrohre im Fernrohre F bei S zeigen, S ist aber ein Spiegel, der das Bild wieder in das Fernrohr F zurückwirft, so daß das Bild des Lichtpunktes wieder in F erscheint, diese Strahlen werden zwar theilweise von der Glasplatte reflectirt, theilweise werden sie aber durchdringen und zum Ocular O gelangen, wo ein Beobachter demnach das reflectirte Lichtpünktchen wahrnehmen wird. Ich sehe also die Lichtquelle in O erst, wenn das Licht den Weg zum Fernrohr F hin und zurück durcheilt hat. Nun schaltet man bei s eine Scheibe ein, die mit Hilfe eines Uhrwerks in eine sehr rasche Rotation versetzt werden kann, die Zahl der Rotationen in einer Sekunde wird durch ein Zählerwerk bestimmt, diese Scheibe hat ihre Achse bei qp und steht mit ihrer Fläche senkrecht auf der Richtung FF', sie ragt so weit in das Fernrohr F hinein, daß sie die freie Gesichtslinie deckt, da sie undurchsichtig ist, so würde der Lichtstrahl von L nicht nach F gelangen können, sie hat nun entsprechend dem Punkte s eine große Anzahl von Löchern (Fig. 6), die so angeordnet sind, daß sie während der Rotation alle beim Punkte s vorbeigehen und in gleichen Abständen von einander angebracht sind. Steht die Scheibe also gerade so, daß bei s sich ein Loch befindet, so wird das Licht von L über g nach S gelangen können und von da reflectirt zurück zum Oculare kommen, wo dasselbe vom Beobachter als heller Lichtpunkt aufgenommen wird. Versetze ich nun die Scheibe in Rotation, so wird sie das Licht bald auffangen, bald durchlassen und ist die Rotation eine langsame, so wird dem Beobachter in O bald der Lichtpunkt aufleuchten, bald verschwinden. Wird aber die Rotation so beschleunigt, daß etwa alle $1/_{2..}$ Sekunden ein Loch der Scheibe bei s vorbeigeht, so wird der Beobachter fortwährend den Lichtpunkt ungeschwächt sehen, da die sich so kurz folgenden Eindrücke nicht mehr durch das Auge getrennt werden können, gerade so wie eine im Dunklen rasch bewegte glühende Kohle einen langgezogenen Feuerstreifen bildet, indem der Eindruck die Bewegung überdauert. Ist also die Rotation mäßig schnell, so wird der Beobachter continuirlich den Lichteindruck erlangen, da bei der großen Geschwindigkeit, die das Licht zeigt, der Lichtstrahl von s auf F' zurück gelangt ist, ehe das Loch Zeit gefunden an s vorbeizugehen. Ist aber die Geschwindigkeit des Lichtes nicht unendlich groß, so wird offenbar, wenn die Scheibe hinreichend rasch gedreht wird, derselben endlich eine solche Schnelligkeit ertheilt werden können, daß das Licht bereits s verlassen hat, ehe der Lichtstrahl den Weg FF' hin und zurückgelegt hat, ist diese Schnelligkeit erreicht, so wird dem Beobachter sofort das Licht

verschwinden, da die von S reflectirten Strahlen nun von der Scheibe aufgefangen werden. Ertheilt man aber der Scheibe eine solche Rotationsgeschwindigkeit, daß in der Zeit, welche das Licht braucht, um von s nach F hin und zurückzugelangen, dieselbe sich um den Abstand je zweier Löcher weiterdrehte, so wird dem Beobachter wieder das Licht sichtbar werden. Die dem Beobachter sich darbietenden Phänomene sind also der Reihe nach: langsame Drehung der Scheibe — Aufleuchten und Verschwinden des Lichtes, raschere Rotation — continuirliches Licht, sehr rasche Rotation macht das Licht verschwinden und endlich bei noch weiter beschleunigter Rotation wird es wieder als Licht aufleuchten. Dieses Moment hat der Beobachter zu erfassen und die Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe vom Zählerwerke abzulesen, aus der so bekannten Rotationsgeschwindigkeit läßt sich leicht die Zeit etwa in Bruchtheilen der Sekunde berechnen, welche die Scheibe braucht, um sich in s von einem Loche zum nächsten zu verschieben und diese Zeit ist gleich derjenigen, welche das Licht braucht, um von s nach F und wieder zurückzugelangen und da mir dieser Weg in Meilen bekannt ist, so kann ich berechnen, welchen Weg das Licht in einer Secunde zurücklegt. Für den Weg fand Foucault allerdings auf eine andere Weise die oben angeführte Geschwindigkeit M = 40160 Meilen in der Sekunde; multipliciren wir nun diese Zahl mit der Anzahl der Secunden, die das Licht braucht, um von der Sonne zur Erde zu gelangen, und welche oben mit 498 Secunden angegeben wurde, so erhält man für die Entfernung der Erde von der Sonne genau 20 Millionen Meilen.

Tragen wir alle die gewonnenen Resultate zusammen, so haben wir für die Entfernung der Erde von der Sonne in Millionen Meilen anzunehmen, nach

den Meridianbeob. des Mars	20·02
„ Refractorbeob. „ „	20·05
dem Venusdurchgang 1769	20·01
der parallakt. Ungleichheit der Erde	20·12
„ „ „ des Mondes	20·06
der Lichtgeschwindigkeit	20·00

Aus diesen Angaben darf man nicht einfach das Mittel ziehen, um den wahrscheinlichsten Werth zu erhalten, da, wie dies bei der Angabe der Einzelresultate hervorgehoben wurde, den einzelnen Resultaten nicht die gleiche Genauigkeit innewohnt und darnach die genaueren Resultate mehr berücksichtigt werden müssen, als die weniger genauen. Thut man dies, so wird man nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaften, als den wahrscheinlichsten Werth für die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne anzunehmen haben 20 035 000 Meilen. Die wahrscheinliche Unsicherheit, welche diesem Resultate anhaftet, ist 25 000 Meilen und es ist, so lange in unseren ohnehin so verfeinerten Messungsmethoden keine ganz durchgreifenden Fortschritte gemacht werden, kaum zu hoffen, daß es gelingen wird, die Grenzen der Unsicherheit wesentlich zu verengen. So groß der absolute Fehler dieser Bestimmung ist, so gering ist derselbe, wenn wir denselben mit der Entfernung selbst vergleichen, er ist etwa der siebenhundertste Theil der Gesammtentfernung. Die Kleinheit dieser Unsicherheit wird Ihnen durch einen Vergleich anschaulich werden. Die Entfernung von Boden und Wien beträgt etwa 3 Meilen; wäre diese Bestimmung im Allgemeinen auf 17 Klafter unsicher, so wäre die Unsicherheit dieses Resultates im Verhältniß zur ganzen Entfernung ebenso groß, als die Unsicherheit unserer Kenntniß von der Entfernung der Sonne.

Hiemit ist die Eingangs gestellte Frage über die Entfernung der Erde von der Sonne erledigt und meine Aufgabe beendigt.

Notizen

Meteorsteinfall bei Hessle in Schweden, am 1. Januar 1869. Herr A. E. Nordenskjöld berichtet über einen in Schweden in der Umgebung von Hessle, beinahe 3 Meilen von Upsala am Neujahrstage 1869 niedergefallenen Meteorstein. Das Phänomen war wie gewöhnlich begleitet von einem starken Getöse, welches nicht nur in den dem Fallorte zunächst belegenen Gegenden, sondern auch weit und

weit umher vernommen wurde. So hörte man in Stockholm, besonders in den oberen Stockwerken der Häuser einen dumpfen einfachen Knall, dessen Ursache man der Explosion einer Nitroglycerinfabrik oder einer Pulverfabrik zuschrieb. In Enköping glich das Getöse dem Gerassel einer Menge von Wagen, die auf einem harten Wege hinrollten, an andern Orten einem starken gewitterähnlichen Donner. Fußgänger, welche an dem genannten Tage auf dem Rückwege von den Kirchen zu ihren Wohnungen waren, berichteten, sie hätten zuerst 3 bis 4 den stärksten Donnerschlägen ähnliche Knalle gehört, darauf ein Gerassel, als wären eine Menge von Wagen in Galopp vorübergefahren oder als hätte man eine Menge von Steinfuhren auf einmal umgestürzt. Darauf folgte ein Laut, als wäre gleichsam eine Orgel gespielt worden, darauf ein Gezische, das bisweilen überging in allmälig hinsterbende Flötentöne. Die Dauer des Lautphänomens wird 3—10 Minuten angegeben.

Der Himmel war, als das Phänomen eintrat, an den meisten Stellen in der Gegend von Hesle mit Federwolken bedeckt. Einige Personen behaupten, außerdem kleinere Wolken bemerkt zu haben, die bei jedem einzelnen Knalle in eine zitternde Bewegung gesetzt wurden, und welche möglicher Weise die Wolken von verdichteten Gasen sein konnten, welche oft die Meteoriten zu begleiten pflegen. Einige Beobachter wollen auch Blitzstrahlen hervorschießen gesehen haben. Ein Beobachter sah um 12½ Uhr ein Meteor, welches mit sehr starkem, blaßblauem Scheine sich bogenförmig von Süden nach Norden bewegte, es folgte dem Meteor, dessen Schnelligkeit sich bei weitem nicht mit der einer gewöhnlichen Sternschnuppe vergleichen ließ, ein Lichtstreifen. Fünf Minuten später hörten mehrere Personen einen Knall in nördlicher Richtung und fühlten dabei auch eine Erderschütterung.

Der Augenzeugen bei dem Herabfallen der Steine waren sehr viele. Ein Mann, welcher eben auf der Mälarbucht Larsta-Viken fischte, sah, als der Knall aufgehört hatte, einen Stein von mittlerer Größe mit einer beinahen vertikalen Bahn dicht bei sich herabfallen und, nachdem er in dem Eise ein 3—4 Zoll tiefes Loch gebildet hatte, abprallen und in südlicher Richtung hinrollen. Der Fischer nahm keinen Anstand, den Stein sogleich aufzunehmen. Dieser war so warm, als ob er an einem warmen Sommertage der Sonnenhitze ausgesetzt gewesen wäre. Ein Knecht, der sich eben im Kirchspiel Fitja aufhielt, berichtete, daß er zuerst 5 Knalle stärker als der Donner und darauf ein Zischen in der Luft gehört, welches 15 Min. dauerte und von N gegen S ging. Darauf sah er einen Stein in den Schnee herabfallen. Dieser wurde an dem darunter befindlichen Eise in drei Stücke zerschlagen, war aber noch nicht ganz kalt, als er ihn aufnahm. Eine ältere Frau von dem Pfarrhofe Fitja sah einen Stein, der „gleichsam herabgetanzt kam". Dieser ging dicht über der Erde schräg hin, schien, wie es aussah, von Süden zu kommen und fiel 3—4 Klafter von ihr entfernt herab, prallte aber eine Elle hoch von der Erde ab, wurde aber nicht zerschlagen.

Bei Weitem größer war die Anzahl der Steine, die von den Landleuten aufgesammelt und größtentheils von der Universität in Upsala und von der mineralogischen Abtheilung des Reichs-Museums in Stockholm angekauft wurden, diese waren zerstreut über ein ziemlich bedeutendes ovales Terrain von einer Breite von 5 und einer Länge von fast 16 Kilometer in der Richtung von NW gegen SO. Den Centralpunkt bildete das Gut Hesle. Obgleich die Consistenz der Steine sehr oft so gering war, daß ein Stein ohne Schwierigkeit zerschlagen werden konnte, wenn er mit der Hand hart auf den Fußboden oder die gefrorene Erde geworfen wurde, so waren doch fast die sämmtlichen aufgesammelten Steine fest, ungetheilt. Kein einziger von den bisweilen fast 2 Pfund schweren Steinen, welche auf das Eis in dem Larsta-Viken herabfielen, hatte das Eis durchbrochen, obgleich dieses Eis an dem Neujahrstage kaum eine größere Dicke als einige wenige Zoll gehabt haben dürfte. Alles bestätigt daher die Aussage der Augenzeugen über die merkwürdig

geringe Fallgeschwindigkeit Eigenthümlich war bei diesen Meteorsteinen was sonst nicht der Fall ist, daß viele von den auf dem Eise in der Gegend von Neno gefundenen Steinen in kurzer Zeit zu einem schwarzen oder schwarzbraunen Pulver zerfallen waren welches mit dem Schneewasser eine dem Kaffeesatze ähnliche Masse bildete Ein gleichartiges Pulver kam auch auf dem Eise vor am häufigsten in Haßlawiken, es bildete handgroße Flocken die auf dem Thauwasser als ein so leichter Schaum schwammen, daß er nicht mit den Fingern erfaßt werden konnte Dieses Pulver war an Farbe schwarz mit einem unbedeutenden Uebergange ins Braune und zeigte sich vor dem Mikroskop gebildet aus kleinen runden zusammengewachsenen Körnern. Die chemische Zusammensetzung zeigt daß der Hauptbestandtheil dieses Pulvers Kohle ist, 51,8 Procent, dann Sauerstoff 15,7, Wasserstoff 8,8 Kieselsäure 16 7 und Eisenoxydul 8,4 Procent

Die kleinen Meteorsteine, welche in derselben Gegend, wie das Kohlenpulver fielen sind im Allgemeinen ganz abgerundet, und an allen Seiten von einer schwarzen, matten oft gleichsam schwammähnlichen Kruste umgeben Auch die größern Meteorsteine waren an allen Seiten mit einer mehr oder weniger vollständigen Kruste bedeckt Die an verschiedenen Stellen um Hessle herum aufgelesenen Meteorsteine glichen einander in Ansehung der Beschaffenheit der Steinmasse völlig Sie sind an der Oberfläche schwarz inwendig hellgrau und porös Es ergibt sich hieraus, daß die Steine nicht geschmolzen waren, wie Laplace's Theorie es erfordert, sondern daß sie durch Aggregation im Weltenraume sich gebildet haben Die Hauptmasse besteht theils aus runden, oft beinahe mikroskopischen, bisweilen aber bis 2mm großen Silicatkugeln theils aus den unregelmäßigen zackigen, silberglänzenden Metallkörnern Beide sind verbunden mit einer weißgrauen, lose zusammenhängenden und porösen Masse, die sich beim Zermalmen des Steines leicht abscheiden läßt

Das spezifische Gewicht eines ganzen Steines von 16,74 Grm. Schwere war 3 697 Nach chemischen Analysen besteht der Meteorstein aus etwa 20 Proc Nickeleisen etwas Phosphornickeleisen weniger als einem Proc Chromeisen einer wechselnden Menge Schwefeleisen, Spuren von Kohle, etwa 10 Proc Labrador oder Anorthit 37 Proc Olivin, 23 Proc Chepardit. Außerdem ist derselbe auf seiner Bahn im Weltraume begleitet gewesen von einer kohlenhaltigen Substanz die wahrscheinlich eine bedeutende Menge von Kohlenwasserstoff, sowie Spuren von magnetischen Partikeln enthält

Ein schönes Meteor wurde von Herrn Malthey-Guenet in Graz am 23 März beobachtet. Blendend hell zog dasselbe vom Jota im Schwan seinen Ausgang nehmend, am östlichen Himmel gegen Süden und verschwand etwas oberhalb Beta desselben Sternbildes, nachdem es sich vorher getheilt hatte Die Lichtentwicklung war so bedeutend daß das Auge wie von einer Sonne geblendet ward „Ich möchte es," schreibt der Beobachter, „mit dem stechenden Venuslichte, im Fernrohre gesehen, vergleichen, nur müßte man sich eine viel größere Kugel vorstellen Die Erscheinung hatte statt am 23 März 1h 0m bürg Grazer Zeit"

Das Sonnen-Observatorium des französischen Physikers Janssen, dessen interessante spectroskopische Untersuchungen unsere Leser bereits kennen, und für welchen Napoleon auf eigene Kosten in einem der Pavillons des Palastes von St Cloud besagtes Observatorium einrichten ließ, war eines der ersten Gebäude, welches dem Bombardement zum Opfer fiel

---

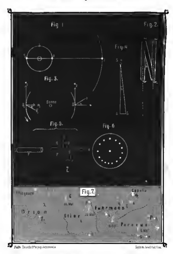
Bitte.

Wir ersuchen unsere Leser, uns möglichst genaue Witterungsnachrichten über die Tage vom 1 bis 6 Juni einzusenden Adresse des Herausgebers Wien, Währing Czermakgasse 6

Verantwortlicher Redacteur R Falb.

Druck u Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.

(Hiezu eine Beilage)



Messung der Sonnen-Entfernung und Komet 1870 I.
(S. 65 ff u. S. 64)



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 11. Graz und Leipzig, 1. Juni 1871. **IV. Bd.**

Gespräche über den Mond.

I.

Der Mond kehrt unverwandt
ein gleiches Angesicht
der Erde zu, doch sie
sieht's in verschiednem Licht.
Daß wechselnd ab und zu
du nehmen siehst die Hellung,
Liegt nicht am Gegenstand
nur an der Gegenstellung.
Rückert.

Lucius. Freund Lamprias hat sein Wort noch immer nicht gelöst, uns das was man über den Mond weiß, zum Besten zu geben.

Theon. Richtig! wir werden ihn bei der nächsten heiteren Vollmondnacht mit Gewalt dazu bewegen müssen.

Lamprias. Dies wird aus zwei Gründen überflüssig sein, einmal, weil man durch den Vollmond schwer oder gar nicht zur richtigen Anschauung über die Oberfläche unseres Satelliten gelangen kann, und dann weil es der Gewalt nicht bedarf, mich zum Reden über himmlische Dinge zu bewegen. Ich mache euch also den Vorschlag, den heutigen Abend zu einer kleinen Mondstudie zu benützen.

Theon. Wir sind dir für das Anerbieten sehr dankbar, aber ich erlaube mir die Bemerkung zu machen, daß der halbe Mond, wie wir ihn jetzt glänzen sehen, wohl kaum geeignet sein dürfte, uns zur vollen Kenntniß dessen zu verhelfen was man bereits über dieses Gestirn erforscht hat.

Lamprias. Mache dir nur darüber keinen Kummer. Der heutige Tag als der 9. nach dem Neumonde ist vollständig geeignet uns die ersten Aufschlüsse zu geben. Ich lade euch ein, mir auf mein kleines Observatorium zu folgen; daselbst können wir dann mit Benützung des Fernrohres einen Ausflug in die Landschaften unseres Nachbars unternehmen.

Theon. Einverstanden, wenn unser schweigsamer Freund Simplicius Nichts dagegen hat.

Simplicius. Ich muß euch aufrichtig gestehen, daß mich diese fade Mondschei[be] nicht im Geringsten interessirt. Was kann uns auch Lamprias Sicheres darüber sagen? Ist schon Jemand da oben gewesen? Wer hat je die Meßkette von der Erde zum Monde gespannt? Bleibt mir mit euren Hypothesen vom Leibe! Ich überlasse die Liebe zum Monde den schwärmenden, seufzenden Damen und — Katzen.

Theon. Du sprichst so wie ein Filosof, dem das „Nil admirare"[1]) auf der Nasenspitze zu lesen ist. Doch heute mußt du dir uns zu Liebe einen kleinen Zwang auferlegen. Wir sind bereit, dir den Schaden zu vergüten.

Lucius. Vollständig zu vergüten, und zwar um so lieber, da er so den Zeitverlust

[1]) „Bewundere Nichts!"

ohnedies nie in Rechnung zu bringen pflegt. Sag uns, Lamprias, gibt es auch auf dem Monde Wesen nach Art des Simplicius?

Lamprias. Wir werden uns heute bemühen, deren zu entdecken.

Simplicius. Nun, darauf bin ich wahrhaftig gespannt. Doch scheint mir die Frage nach den Bewohnern des Mondes ein müßig, wohin sollen sie sich flüchten, wenn der Mond abnimmt?

Lamprias (mit einem Blicke auf die übrigen). Ein Simplicius weiß sich immer zu helfen.

Lucius. Lassen wir das, mir liegt viel mehr daran zu erfahren, was es mit dem Gesichte im Monde für eine Bewandtniß hat.

Theon. Das ist Wasser, lieber Freund! nichts als Wasser. Jede Mondkarte kann Dir darüber Aufschluß geben. Da gibt es ein „Meer der Regengüsse“, ein „Meer der Wolken“, ein „Meer der Heiterkeit“, ein „Meer der ...

Lamprias. Halt ein mit dem Ergusse deiner Gelehrsamkeit und erlaube mir eine Frage. Gibt es auch Sonnenschein auf dem Monde?

Theon. Selbstverständlich, könnten wir ihn sonst ja erblicken? Das Zu- und Abnehmen des Mondes ist ja nichts anderes, als die Wanderung des Sonnenlichtes, der Sonne Auf- und Untergang für bestimmte Gegenden. Was wir vom Monde in einer gewissen Zeit sehen, glänzt im Sonnenlichte, während die fehlenden Theile der Scheibe in Nacht liegen. Vom Aufgange der Sonne bis zu ihrem Untergange verfließen für einen bestimmten Punkt der Oberfläche nicht weniger als 14 unserer Tage.

Lucius. Sieh da, wie der Schüler plötzlich zum Meister wird. Das Alles haben wir längst gewußt. Ich begreife gar nicht, wie Lamprias es dulden kann, die Zeit mit solchen Lapallen zu verschwenden.

Lamprias. Ruhig, mein Freund! Theon soll uns sagen, was auf der Erde entsteht, wenn die Sonne an einem heiteren Tage eine Wasserfläche bescheint.

Simplicius (ihm zuflüsternd). Ein Regenbogen.

Theon. Was anders, als Dunst und dann durch Abkühlung Wolken.

Lamprias. Bravo! Wenn nun auf dem Monde 14 Tage lang ununterbrochen die Sonnenstrahlen eine Wasserfläche treffen, so kann die Dunstentwicklung doch wohl nicht ausbleiben.

Lucius. Sie würde sogar größer sein, als auf der Erde, weil dort die Luft wegen der geringeren Masse des Mondes unmittelbar über der Wasserfläche auch bedeutend dünner sein müßte, was bekanntlich die Verdunstung begünstigt.

Simplicius. Wer beweist mir denn, daß auf dem Monde dieselben physikalischen Gesetze existiren, als auf der Erde? Mir scheint es gar nicht unmöglich, daß dort z. B. ein spitzer Körper einen runden Schatten gibt.

Lamprias. Wir sind schon zufrieden, daß Du einen Schatten überhaupt voraussetzest. Theon aber wird mir recht gerne zugeben, daß — wenn auf dem Monde Wasser vorhanden ist — jedenfalls Wolken entstehen müssen.

Theon. Gewiß, und umso mehr, als die gleichzeitigen Temperaturdifferenzen dort sehr groß sind und daher Strömungen nach verschiedenen Richtungen nicht ausbleiben können.

Lamprias. Vortrefflich! Ich bin deshalb in Zweifel, ob der heutige Abend zur Mondbeobachtung gut gewählt ist. Wir haben zwar eine reine Atmosfäre, aber es ist die Frage, ob auch der Mond rein ist? Wenn einzelne Theile seiner Oberfläche etwa von Wolken bedeckt wären, so würde uns der heiterste Abend und das beste Instrument nichts nützen.

Simplicius. Darum war ich schon früher der Meinung, wir sollten uns eine vernünftigere Unterhaltung suchen.

Theon. Ich muß gestehen, daß ich von einem derartigen Hinderniß der Mondbeobachtung noch nie gehört, auch ist mir nicht erinnerlich, je von „Mondwolken“ gelesen zu haben.

Lucius. Wenn der Mond Wolken hätte, dann müßte ja sein Ansehen sich merklich

ändern, wie etwa das der Erde vom Monde aus betrachtet. Denn Festland und Wolken werden nur in seltenen Fällen das Sonnenlicht gleich stark reflectiren und bei der Veränderlichkeit der Wolken müßte das Gesicht des Mondes eine auffallende Beweglichkeit annehmen.

Lampetas. Ist Theon noch geneigt, Wasser auf dem Monde zu suchen?

Theon. Bei Gott, nimmermehr! Aber die Meere, die Meere der Mondkarten!

Lampetas. Nun die müssen wir vertrocknen lassen. Was die ersten Mondbeobachter „Meere" nannten, mag vor vielen Jahrtausenden wirklich Meer gewesen sein, wenigstens zeigen diese Flächen im Allgemeinen ein tieferes Niveau als ihre nächste Umgebung, sowie eine auffallende Ebenheit des Bodens, so daß sie in dieser Beziehung sehr wohl mit unserem Meeresboden zu vergleichen sind.

Theon. Ich dachte, der Boden unserer Meere hätte auch seine Berge und Thäler, seine Abgründe und Felsenmassen.

Lampetas. Die Tiefensonden, welche von Carpenter in neuester Zeit ausgeführt wurden, bezeugen allenthalben das Gegentheil. Der Capitän Sherard Osborn hat am 29. November 1870 in der geografischen Gesellschaft zu London ähnliche Mittheilungen gemacht, auch findet er die Tiefe durchschnittlich nicht größer als 3000 Faden oder nahezu 18000 Fuß.

Lucius. Wenn die Meresflächen des Mondes dereinst von Wasser bedeckt gewesen sind, dann begreife ich auch leichter die geringere Reflexionsfähigkeit; sie stammt vom Alluvialboden.

Lampetas. Das wollen wir dahin gestellt lassen. Es genüge uns vorläufig constatirt zu haben, daß die Flächen, welche das Gesicht im Monde bilden, fester Boden sind. Ja, er ist sogar fester, als die übrige lichtere Oberfläche, denn die Kräfte, welche letztere so gewaltig durchbrochen und durcheinander geworfen haben, sind auf den Maren viel seltener zum Durchbruch gekommen.

Simplicius. Hört mir auf mit dem Gefasel von euren „Kräften!" Der Mond ist von Gott dazu bestimmt, die Erde zu beleuchten, und damit Basta; alle anderen Kräfte sind überflüssig.

Lucius. Willst du etwa ein theologisches Doctordiplom erhalten? Dann darfst Du nicht über den Mond disputiren.

Simplicius. Ich bin Filosof und daher in Theologicis nicht competent, aber am Wortlaute der Schrift müssen wir festhalten.

Lampetas. Wenn von einer Bestimmung des Mondes überhaupt die Rede sein kann, so ist es die angedeutete gewiß nicht, denn er erfüllt sie äußerst selten und wird in diesen seltenen Fällen oft noch durch die Wolken in seinem Berufe gestört.

Simplicius. Das ist die Wirkung des Bösen auf Erden.

Lucius. Lieber Simplicius, wir achten deine Ueberzeugung, ja wir bewundern sie, aber wir sind nicht verpflichtet deine Dummheiten anzuhören. Ich bitte dich, schweige!

Simplicius. Qui tacet consentire videtur.[1])

Lampetas. Von den Kräften, welche dereinst auf dem Monde gewirkt haben, werde ich euch auf dem Observatorium, so zu sagen, handgreifliche Beweise liefern.

Lucius. Ich kann mir nur schwer vorstellen, daß dort wesentlich andere Kräfte thätig gewesen sein sollten, als hier auf der Erde. Denn die ursprüngliche Einheit des Stoffes für das Planetensystem, wie sie aus der Kant-Laplace'schen Theorie hervorgeht, wird jetzt um so wahrscheinlicher, als die Spectralanalyse sogar in den entferntesten Sonnen zumeist irdische Stoffe nachweist.

Lampetas. Es gibt keinen zwingenden Grund, auf dem Monde eine Modification unserer Naturkräfte anzunehmen, außer jener, welche durch die 60 mal geringere Schwere, den 29 mal längeren Tag, durch die größere Fluth, durch die raschere Verdunstung und Altersverschiedenheit dieses Himmelskörpers eingeleitet wird.

Lucius. Eine wesentliche Veränderung des Naturprocesses wird dadurch wohl kaum bedingt werden.

---

1) „Wer schweigt, scheint zuzustimmen."

Lamprias. Gewiß nicht.

Theon. Was hast Du mit dem Ausdrucke „Altersverschiedenheit“ gemeint?

Lamprias. Dieses Wort soll die Verschiedenheit der Entwicklungsstufe bezeichnen, in welcher sich ein Planet unseres Sonnensystems befindet. Man kann insofern, als die einzelnen Planeten im Allgemeinen denselben Entwicklungsproceß durchzumachen haben, als die Erde — ja vielleicht sogar denselben, wie die Sonne — sehr wohl von einem relativen Alter eines Planeten sprechen. Daß dann die Monde stets älter als ihre Hauptplaneten sein müssen, folgt sehr einfach und sicher aus der durch ihre Kleinheit bedingten rascheren Abkühlung. Diese Folgerungen sind keine gewöhnlichen Hypothesen, sie haben einen so hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, daß sie der Gewißheit sehr nahe kommen und die meisten Hypothesen, welche sich in der Physik, Geologie u. s. w. eines großen Beifalles erfreuen, an Haltbarkeit weit hinter sich lassen.

Lucius. Aber die Meinung über die einstige hohe Fluth im Monde ist doch wohl nur eine schwache Hypothese.

Lamprias. Keineswegs. Wenn wir den Mond als einen vom heißflüssigen Zustande in Erstarrung übergegangenen Körper betrachten, dann ist die Stärke der Gezeiten, welchen diese flüssige Masse auf geraume Zeit unterlag, die einzige Thatsache, die mit mathematischer Bestimmtheit als ein Factor in der Gestaltung der erstarrenden Rinde angeführt werden kann.

Theon. Läßt sich die Stärke der Mondgezeiten berechnen?

Lamprias. Allerdings. Man findet unter Berücksichtigung aller Umstände, daß sie 1 1/2 mal größer waren, als die mathematisch bestimmten Gezeiten der Erde.

Lucius. Welches sind die bestimmten, ohne alle Hypothese annehmbaren Wirkungen einer solchen Fluth?

Lamprias. Unablässige Verzögerung der Rotationsgeschwindigkeit bis zu dem Momente, wo die Fluthwelle auf der Oberfläche nicht mehr weiter wandert und Zurückdrängung der fluthenden Masse nach Westen.

Lucius. Jetzt begreife ich allerdings, daß die Fluth während der ersten Krustenbildung eines Planeten einen größeren oder geringeren Einfluß auf die Gestaltung der Oberfläche im Allgemeinen ausüben mußte. Ließe sich dieser Gedanke nicht weiter verfolgen und dann untersuchen, ob Spuren eines solchen Einflusses auf dem Monde oder auf der Erde ersichtlich sind? Welcher Weg wäre hier der sicherste?

Lamprias. Ohne Zweifel die Erforschung dessen, was beiden Körpern gemeinsam ist und zugleich eine Abhängigkeit von der Rotationsrichtung bekundet.

Theon. Das Letztere ist mir — ich muß es gestehen — nicht recht klar. Außerdem habe ich gehört, daß der Mond gar keine Rotation besitze.

Lucius. Ich habe dagegen wieder gelesen, daß er sich während eines Umlaufes d. i. in 29 Tagen einmal um seine Achse drehe, indem er eben während dieser Zeit einer bestimmten Richtung im Raume z. B. der Sonne alle seine Seiten zeigt. Wie lassen sich diese Widersprüche vereinen?

Lamprias. Habt ihr nie beobachtet, daß er uns immer dasselbe unveränderliche Gesicht zeigt?

Theon. Es war eben früher davon die Rede.

Lamprias. Könnte dies möglich sein, wenn er der Erde alle seine Seiten zuwenden würde?

Theon. Gewiß nicht. Wir wissen schon, daß er ihr immer nur eine Seite zeigt, aber ...

Lamprias. Wo mag wohl der Grund eines solchen Verhaltens zu suchen sein?

Lucius. Offenbar in der Anziehungskraft der Erde.

Lamprias. Seine Bewegung um die Achse wird daher jedenfalls von seinem Umlaufe um die Erde ...

Lucius. Abhängig sein.

Lamprias. So ist es. Dagegen ist die Rotation der Erde gegenwärtig unabhängig. Wenn wir daher zwischen abhängiger und unabhängiger Rotation unterscheiden, dann wird aller Streit vermieden.

Theon. Wie ist es nun mit dem Ein-

fluß der Rotationsrichtung auf die Bildung der Oberfläche?

Lampeias. Mit dieser Frage betreten wir das Gebiet der Annahme und da ich euch nur das schulde, was man über den Mond mit Bestimmtheit weiß und wie man bei meinem Observatorium angelangt sind, wo ihr den Boden der Beobachtung betretet, so werdet ihr mir die Beantwortung dieser letzten Frage gerne erlassen.[1]

(Fortsetzung folgt.)

Topographie des Himmels.

Der Skorpion.

(Beilage II.)

Jetzt erblickt er auch am gestirnten Himmel zerstreut Wundergestalten und Bild an Bild unzähliger Thiere:
Dort ist der Ort, wo den doppelten Arm der Skorpion beugend
Einkrümmt, und mit dem Schweif mit den zweiseits sich biegenden Scheeren
Weit in den Raum von zwei Sternbildern die Glieder hinausstreckt.

Ovid Verwandlungen II 193.

Wenn für die nördliche Hälfte der Erde die heiße Jahreszeit beginnt, dann zeigt sich nach Einbruch der Dunkelheit im Süden ein schöner, in auffallend rothem Lichte flimmernder Stern. Schon so mancher stille Bewunderer des gestirnten Himmels mag in klarer, warmer Juli-Nacht seine Strahlen bewundert, den Namen desselben und die Bezeichnung des Bildes erkundet haben. Doch dem Bewohner des Südens verräth die volle Gruppirung der Sterne sofort die Bedeutung. Es wird am ganzen Himmelsgewölbe kaum ein Sternbild geben, das den Typus eines die Erde bewohnenden Thieres so ausgeprägt an sich trägt als dieses, und wir können uns kaum täuschen, wenn wir behaupten, daß der erste Name, der seinen Weg von der Erde zum Himmel fand (was auch die Sprache des bevorzugten Menschenkindes gewesen sein mag, das da zuerst das Bedürfniß fühlte, beim Anblick der ewigen Sterne zu — denken), der Name des Skorpions war. Je weiter wir die Blätter der Menschengeschichte zurückschlagen, desto schärfer tritt die Neigung unserer Urväter hervor, Alles, was Furcht und Schrecken erregte, mit dem Himmel in Verbindung zu bringen.

„Jetzt erblickt er auch am gestirnten Himmel zerstreute Wundergestalten und Bild an Bild unzähliger Thiere."

Längst verstorbene Geschlechter von riesigen Ungeheuern birgt nicht blos der Erde Schooß, auch am gestirnten Himmel sind dem Forscher ihre Ueberreste bewahrt, und wenngleich der Name Megatherion („das große Thier") mit welchem unser Gestirn vom griechischen Sternsänger Aratus[1] bezeichnet wird, nur durch ein Spiel des Zufalls uns an jene Urwesen erinnert, so bezeugen die Bilder des Drachen, der Hydra und die Schlange genugsam den Eindruck, welchen die Natur in den Zeiten ihrer unbezähmten Gewalt auf die Fantasie der Sterblichen hervorbrachte. So ist der Himmel ein Archiv für die Urgeschichte der Erde geworden, und wenn dereinst nach vielen Jahrtausenden das Geschlecht der Skorpione gleich so vielen Feinden des Menschen im allgemeinen Kampfe um das Dasein unterliegend von der Erde verschwinden sollte, so wird das Sternbild die Tradition aufrecht erhalten und der Himmel auch noch der letzten Generation

[1] Die logische Behandlung der hier unbeantworteten Frage findet sich in des Verfassers „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulcanausbrüche" S. 420.

[1] Aratus, um 270 v. Chr. zu Soli (Pompejopolis) in Cilicien geboren, war zwar kein Astronom von Fach, doch gab er in seinem gerühmten Lehrgedicht „Phaenomena" (Erscheinungen) eine Darstellung des gestirnten Himmels und des astronomischen Systems, wie es Eudoxus von Knidos (409 v. Ch., ein Zeitgenosse und Freund Plato's) gelehrt. Er beschreibt darin die Sternbilder nach Gestalt und Lage, den Ursprung ihrer Namen, wie solche in Griechenland und Egypten gebräuchlich waren, die Sagen, zu denen sie Veranlassung gaben, den Auf- und Untergang der Sterne und gibt eine Anleitung zur Kenntniß derselben. Das Gedicht war dem macedonischen Könige Antigonus Gonatas gewidmet, an dessen Hof er lebte. Die „Phaenomena" erfreuten sich unstreitig einer großen Beliebtheit und einzelne Stellen davon waren als classisch Jahrhunderte lang in Aller Munde. So citirte der Apostel Paulus in seiner ersten Rede zu Athen, als er auf dem Areopag den „unbekannten Gott" verkündete, daraus die Stelle: τοῦ γὰρ καὶ γένος ἐσμέν „denn wir sind seines Geschlechtes" (Apostelgesch. XXVII 28). Das Original selbst ist uns nicht mehr erhalten, wir kennen es nur aus die lateinischen Uebersetzung des Rufus Festus Avienus und den Bruchstücken der berühmteren Uebersetzungen von Cicero und Cäsar Germanicus. Die unzähligen griechischen Commentare, die darüber geschrieben wurden, besitzen wir nur mehr. Eine deutsche Uebersetzung des Gedichtes lieferte Voß. Auf die „Phaenomena" folgten die „Diosemeia" (Wetterzeichen), gleichfalls ein Lehrgedicht, welches nach dem Stande der Gestirne Wetterregeln gibt. Vers bau und Sprache beider Werke sind tadellos.

von den Wundern der „Urwelt“ erzählen. Vergebens hat man sich bemüht, die Bilder der Vorzeit vom Firmamente zu verdrängen und durch solche der Neuzeit zu ersetzen. So ließen sich Schickard [1]), Bartsch [2]) und der Nürnberger Rathsherr G. F. Harsdörfer [3]) es sehr angelegen sein, den Sternbildern biblische Benennungen zu geben. Aus dem Perseus wurde ein David mit dem Kopf des Goliat, aus dem Herkules ein Simson mit dem Eselskinnbacken, aus dem großen Hunde das Hündlein des Tobias; der Wallfisch verschlang den Jonas, der Pegasus erhielt lange Ohren und trug Christum auf seinem Rücken nach Jerusalem; der Wassermann repräsentirte Johannes den Täufer, der Schwan das Kreuz Christi, und das Dreieck die hl. Dreieinigkeit. In ihre Fußstapfen trat der Augsburger Bürgermeister Julius Schiller [4]), welcher, „den Herrn und Schöpfer wieder in seine Gerechtsame einsetzend“, die nördliche Halbkugel für das alte, die südliche für das neue Testament bestimmte. So wurde die Reihe nach der Thierkreis in die zwölf Apostel verwandelt. Der Widder in Petrus, der Stier in Andreas, die Zwillinge in Johannes u. s. w., der kleine Bär in den Erzengel Michael, der große in das Schifflein Petri, der Drache in die unschuldigen Kindlein, die Leyer in die Krippe. Das Schiff Argo wich der Arche Noah, der Pegasus dem Engel Gabriel, der große Hund dem König David; wo früher Herkules kämpfte, da beugten sich jetzt die heil. drei Könige, wo der Rabe krächzte und der Becher kreiste, da stand nun in erhabener Stille die Bundeslade und an die Stelle der Andromeda kam das Grab Christi. Gerechter Unwille erhob sich unter den Zeitgenossen über solche Profanation und es gereicht uns zur großen Befriedigung, zu sehen, wie schon damals der gesunde Sinn der Mehrheit sich nicht beirren ließ durch der Einzelnen heilige Dummheit. Wo das religiöse Gefühl so blöden Ausdruck findet, da sinkt die Gottesverehrung zum Puppenspiel herab, und der Menschengeist zur Niederträchtigkeit. Auch von dieser sollte der Himmel Zeugniß geben. So wollte es bald darauf Erhard Weigel, Professor der Mathematik zu Jena. Auf seinen kupfernen Globen prangten an der Stelle der alten Figuren die Wappen europäischer Fürsten. Wo ehedem die Ziege und Cicade weideten, da blühten auf sein Geheiß nun die französischen Lilien, wo der große Bär einher schlich, da schwang unter seinem Commando der dänische Elefant seinen Rüssel, wo Jupiters Adler und der Delfin einst hausten, da ließ er den Adler Brandenburgs sitzen. Der Pegasus schrumpfte in das Braunschweig-Lüneburg'sche Pferd zusammen, aus der Jungfrau entstanden die sieben Thürme Portugals, aus Orion der römische Adler deutscher Nation und unser Skorpion erhielt — den Cardinalshut. „Das war einträglich“ bemerkte Lichtenberg über die Schöpfungen Schillers und Weigels, „allein sie haben beide ihren Lohn dahin.“

Als der zwölftheilige Thierkreis von den Chaldäern zu den Griechen gelangte (etwa im 6. Jahrhunderte vor Chr.), da nahmen diese nicht sofort die ganze astronomisch und astrologisch geordnete Reihe unverändert an, sondern sie bildeten sich den Zodiakus selbst und zwar aus den Sternbildern, die sie bereits vorher besaßen. Diese Sternbilder waren auch in der Zone, welche die Sonne durchwandelt, nur nach der bildförmigen Gruppirung der Sterne, und nicht wie bei den Chaldäern, mit Berücksichtigung des einmonatlichen Aufenthaltes der Sonne in jedem derselben zugeschnitten. Nun hatten die Griechen jene beiden Sterne, welche bei den Chaldäern das Zeichen der Wage bildeten, als die Scheeren des Skorpions betrachtet und danach

[1]) Schickard, der Württemberger, Professor der orientalischen Sprachen zu Tübingen, schrieb über diese und mehrere Abhandlungen astronomischen Inhaltes. Im Jahre 1635 starb er an der Pest.

[2]) Bartsch, Kepler's Schwiegersohn, veröffentlichte Ephemeriden, Tafeln und eine Anleitung zum Gebrauche des Globus. Er starb 1633 im 33. Lebensjahre gleichfalls an der Pest.

[3]) Harsdörfer, gest. 1658, gab ein astrognostisches Kartenspiel heraus zur Erleichterung des Studiums der Sternbilder.

[4]) Schiller schrieb 1627 das Buch coelum stellatum Christianum, „der gestirnte christliche Sternenhimmel“, fand aber, obgleich der berühmte Astronom Bayer mitarbeitete, damit wenig Anklang.

benannt: Zuben el — dschemubi „die südliche Scheere" und Zuben esch — schemali „die nördliche Scheere".[1] Die Wage fehlte also anfangs in ihrem Thierkreise und sie zählten nur 11 Zeichen. Erst später wurde dieser Fehler verbessert.[2])

Demnach besaß der griechische Skorpion eine ungebührliche Ausdehnung und so ist die schon erwähnte Bezeichnung des Aratus: Megatherion „das große Thier" und auch Teras mega „das große Zeichen" gerechtfertigt. Auch bezieht sich daranf die als Motto citirte Stelle des Ovid.

Nach den Mythen der griechischen und römischen Dichter hat der Held Orion geschworen, alle wilden Thiere und Ungeheuer der Erde zu vertilgen und dadurch den Zorn der Jagdgöttin Diana erregt. Auf ihr Geheiß stach der Skorpion dem Orion in die Ferse und der Heros erlag der Wunde.

Solche Sagen über die Sternbilder durchziehen die ganze Poesie der alten Völker. Sie werden in unseren Schulen gelesen aber selten verstanden und ihnen meist auch keine andere als die poetische Bedeutung beigelegt. Mit Unrecht. Diese astronomischen Sagen wurden durchgehends von der Natur dictirt. Das Aufgehen des Skorpions am Himmelsgewölbe fällt mit dem Untergang des Orion zusammen. Diese astronomische Thatsache fand in den Gesängen der alten Völker einen personificirten Ausdruck. Nicht blos die weiteren Sagen über den Skorpion, auch die über alle anderen Sternbilder liefern für diese Anschauung die schlagendsten Beweise. Auch die Constellation des Fuhrmanns geht unter, wenn der Skorpion am Himmel steht, und in der Mythe läßt der Wagenlenker Faeton beim Anblick des Skorpions die Zügel vor Schreck aus der Hand und findet bei der allgemeinen Verwirrung, welche durch den brennenden außerhalb seinem Geleise dahinrasenden Sonnenwagen auf der Erde entsteht, seinen Tod.

„Wie nun der Knab' ihn sieht von dem Schweiße des schwärzlichen Giftes
Triefen und Wunden ihm drohn mit krummgebogenem Stachel,
Ließ er, entseelt beraubt von kaltem Entsetzen, die Zügel."[1])

(Fortsetzung folgt.)

Notizen

Zum Venusdurchgang. Die deutsche Commission für die Vorbereitungen der Beobachtung des Venusdurchganges von 1874 hat jetzt dem Bundesrathe über die Aufstellung eines genauen Kostenanschlages Bericht erstattet. Die der Commission aufgegebenen Vorarbeiten haben durch den Krieg eine fast völlige Unterbrechung erfahren, so daß darüber kein umfassender Bericht erstattet werden konnte. Indessen hat man, um das ganze Verfahren nicht unfruchtbar zu machen, die bis jetzt gesammelten Erfahrungen für den Bericht zusammengestellt. Man hat dabei in Gemeinschaft mit den russischen Beobachtern operirt, welche wie die diesseitigen die heliometrische Methode vorziehen und demzufolge drei Heliometer-Stationen im nordöstlichen Asien besetzen werden. Demnach schlägt die Commission vor, deutscherseits drei Stationen der südlichen Halbkugel mit Heliometern zu besetzen, und zwar hiezu die Kerguelen- und Aucklandsinseln sowie Mauritius zu wählen, und nur eine Station in China oder Japan beizubehalten. Die fotografischen und spectroskopischen Methoden sollen jedoch in Verbindung mit den heliometrischen Stationen gleichfalls zur Anwendung kommen. Der Kostenanschlag ist ohne Rücksicht auf die so sehr wünschenswerthe Theilnahme der Marine gemacht. Für die Expedition nach dem östlichen Asien wird jedoch eine Unterstützung seitens der Marine als wünschenswerth, für die beiden Stationen in der Südsee als unerläßlich empfohlen. Die Kosten, welche nach und nach in den Jahren 1872—1875 zur Verausgabung kommen, sollen in jedem Jahre

---

[1]) Diese Namen sind nicht griechisch, sondern arabisch, weil unsere Astrognosie mit den griechischen nicht unmittelbar, sondern durch die arabische Uebersetzung des Almagest (S. Grimm Bd. II. S. 108) ihre Nomenklatur erhielt.

[2]) Nachweisbar zwischen Hipparch und Geminus, also zwischen 160 und 78 vor Chr.

[1]) Ovid. Metam. II. 198.

bewilliget werden, und sich zunächst für 1872 auf 15 972 Thaler belaufen.

Der Congreß der Vereinigten Staaten beabsichtigt mit derselben Freigebigkeit durch welche er die Zurüstungen zur letzten Sonnenfinsterniß und zur Nordpolexpedition unter Capitän Hall ermöglichte, auch seinerzeit die nöthigen Fonds für die Beobachtung des Venusdurchganges den Astronomen zur Verfügung zu stellen. Professor Hall (von der Sternwarte zu Washington) drückt in einer neuerlichen Mittheilung im „Journal of Science" die Hoffnung aus, daß die amerikanischen Astronomen sich zu einem gemeinsamen Vorgehen entschließen werden, damit sie in Erreichung der gewünschten Resultate nicht hinter ihren europäischen Collegen zurückbleiben. Von der nationalen Akademie der Wissenschaften wurde bereits ein Comite constituirt, welches einen gemeinschaftlichen Operationsplan ausarbeiten und schon bei der nächsten Sitzung in Washington vorlegen soll.

Im **Mondkrater Plato** gibt es gewisse Flecken, welche seit einigen Jahren eifrig beobachtet werden. Vorzüglich ist es es Birt in London, der seine Aufmerksamkeit diesen Objekten zugewendet hat. Das Interessanteste dabei ist, daß diese Flecken veränderlich sind, d. h. manchmal leichter, manchmal schwieriger erblickt werden können, ohne daß in der Erdatmosfäre dazu eine Veranlassung zu finden ist. Es scheint, als stünden uns über das Innere dieses Kraters, der schon beim ersten Anblick sich sehr von den übrigen unterscheidet, ganz eigenthümliche Entdeckungen bevor.

Der Komet 1871 I (Winnecke), welcher gegenwärtig am Abendhimmel im Verschwinden begriffen ist, zeigt nach den Untersuchungen Secchis einen grünen Streifen im Spectrum, das im Allgemeinen mit dem Spectrum anderer Kometen übereinstimmt.

Eine Fotografie der Plejaden wurde bei der letzten Sitzung der königl. Gesellschaft zu London von dem, um die fysische Astronomie so hochverdienten Rutherford ausgestellt. Die Fotografie soll ausgezeichnet gelungen sein.

Sonnenflecken und Protuberanzen können nun durch ein von P. Secchi erfundenes Spectroskop zugleich mit ihren Spectren in demselben Gesichtsfelde gesehen werden.

Neue Sternwarte. Es gereicht uns zur besonderen Genugthuung, über ein Unternehmen berichten zu können, welches davon Zeugniß ablegt, daß auch in Deutschland das Interesse für Wissenschaft derart zunimmt, daß die Macht des Capitals der letzteren dienstbar gemacht wird. Es sind uns Deutschen in dieser Beziehung andere Nationen, z. B. die englische, weit voraus, und es muß daher ein derartiges Factum mit um so größerer Freude und Anerkennung begrüßt werden. Das Unternehmen, um welches es sich hier handelt, ist die Gründung eines astronomischen Observatoriums auf dem Gute Bothkamp unweit Kiel durch den Kammerherrn v. Bülow, welcher dadurch seinem begeisterten Interesse für die Astronomie Ausdruck verlieh. Die hiezu nothigen Mittel wurden von ihm in mehr als anreichender Weise und mit seltener Opferfreudigkeit bewilligt.

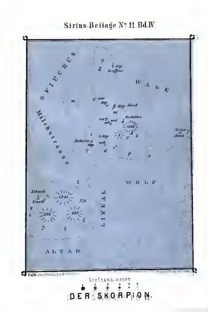
Wir machen unsere Leser auf die Doppelbeilage der nächsten Nummer (zwei Mondkarten) aufmerksam.

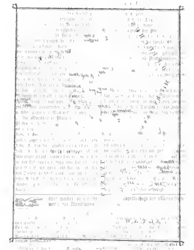
Correspondenz

H. W. Ung... in Bochowitz. Sie müssen sich eine gerade Linie vom Fixsterne zum Erdmittelpunkte gezogen denken. Die tägliche Rotation kommt in bewußter Angelegenheit nicht in Betracht. — Fr. K. ? in Ober-Limbach. Herzlichsten Dank für das Ueberschickte. Wir hätten gerne brieflich geantwortet, aber die Unterschrift ist unleserlich. Ihre Beobachtung ist höchst merkwürdig. — Alles Erdbebenforscher. Wir werden in Zukunft keine Notizen über Erdbeben mehr bringen, sondern dieselben einer besonderen Schrift vorbehalten.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.

(Hiezu eine Beilage.)


Sirius-Beilage No 11 Bd. IV
OFIUCHUS
WAGE
Milchstrasse
Dschebba
Antares α
WOLF
Schaule
Lesath
1203
353
327
1886
LINEAL
ALTAR
DER SKORPION.





Gröfsenklassen
1 2 3 4 5 6

DER SKORPION.



// SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 12. Graz und Leipzig, 15. Juni 1871. IV. Bd.

Gespräche über den Mond.

II

(Beilage 12.)

Lamprias. Hier sind wir im Tempel der Urania.

Lucius. Es ist ein eigenthümliches Gefühl, das mich beim Anblicke dieser Tempelgeräthe beschleicht. Mir erscheinen sie als die Verwirklichung des Blitzbündels in der Hand Jupiters. Denn mit diesem Rüstzeuge schleudert die Menschheit ihre Gedanken hinaus in den unermeßlichen Weltraum, mit diesen Instrumenten durchbricht sie die Schranken von Raum und Zeit und bethätigt so augenscheinlich ihre Gottähnlichkeit, ihre unaufhaltliche Vervollkommnung bis ....

Lamprias. Bis sie wieder einmal zur Abwechslung den Pferdefuß hervorblicken läßt und in Einem Jahre zerstört, was sie in hundert geschaffen. Solange auch noch die Feinde der Wissenschaft und des Fortschrittes zur Menschheit zählen, bleibt mir nur mit eurer Gottähnlichkeit vom Leibe oder überlaßt sie denen, die sich dieselbe mittelst Decret zu verschaffen wissen, wie Caligula sein Leibpferd zum Consul decretirte. Die größte Feindin der Menschheit ist der Hochmuth und die Selbstüberschätzung und ihr Auftreten stets das Vorzeichen eines nahen Sturzes. Und gerade die Astronomie ist jene Wissenschaft, welche die Menschheit stets an ihre Schwächen erinnert, mögen wir nun die Geschichte derselben und ihre Schicksale unter den Völkern oder die praktische Seite der heutigen Sternkunde in's Auge fassen. Der Astronom ist sich in solchem Grade der Unvollkommenheit seiner Methoden und Instrumente bewußt, daß das Aufsuchen und Corrigiren der Fehler eines der hervorragendsten Capitel der praktischen Astronomie ausmacht. Keine andere Wissenschaft hat in dieser Beziehung etwas Aehnliches aufzuweisen.

Theon. Und doch ist es ihr möglich geworden, Triumfe zu feiern, welche keine andere je erreichen wird.

Lamprias. Alles nur durch jene Selbsterkenntniß und Gewissenhaftigkeit. Aber es bleibt noch Vieles zu thun übrig. Eben jener launenhafte Geselle dort oben, den wir heute auf's Korn nehmen wollen, gibt uns noch fortwährend Stoff zu unausgesetztem Nachdenken, seine Neckereien scheinen kein Ende nehmen zu wollen; er, dieser Liebling der Damen ist das enfant terrible der Astronomen. Doch ich sehe, wie Freund Simplicius gähnt. Es ist höchste Zeit, daß wir zur Sache kommen. Er soll den ersten Blick durch's Fernrohr machen. Ich will zunächst nur die schwächste (60malige) Vergrößerung in Anwendung bringen, um Euch die Totalansicht des Mondes im Rohen zu liefern.

Simplicius. Der Anblick ist nicht übel, doch wie kommt es, daß hier der krumme Mondesrand links erscheint, während er doch für das freie Auge auf der rechten Seite liegt?

Lucius. Hast Du nie gehört, daß die astronomischen Instrumente alle Gegenstände verkehrt zeigen? Das verkehrte Bild, das eben jede einfache Linse somit auch das Objectivglas des Fernrohres liefert, wird nur durch das als Mikroskop wirkende Ocularglas vergrößert, aber nicht wieder aufgestellt. Dazu wäre eben wieder eine zweite Linse erforderlich, wodurch das Instrument nicht nur unnöthiger Weise vertheuert, sondern auch in seiner Leistungskraft geschwächt würde, denn jede neue Linse bricht nicht nur, sondern schwächt auch die Lichtstrahlen, welche von dem Bilde im Brennpunkte ausgehen, und es muß den Astronomen daran liegen, nicht nur ein deutliches, sondern auch ein helles Bild zu erhalten. Habe ich richtig gesprochen, Lamprias?

Lamprias. Vollkommen.

Theon. Ich hätte gedacht, „deutlich" und „hell" sei gleich bedeutend.

Lamprias. Keineswegs. Die Helligkeit bezieht sich auf die Strahlenmenge oder Lichtmenge, welche das Bild liefert, während die Deutlichkeit von der Schärfe der Umrisse des Bildes abhängt und oft sogar durch zu große Helligkeit vermindert werden kann, wie dies z. B. bei der Beobachtung des Sonnenrandes auffallend stattfindet, welcher viel deutlicher gesehen wird, wenn ein feiner Wolkenschleier den Sonnenglanz mindert. Zur Deutlichkeit ist daher nicht ein beliebig großes, sondern ein bestimmtes Maß der Helligkeit nothwendig.

Lucius. Nun sehe ich zum ersten Male das „Gesicht" des Mondes in seinen Details. Wie heißt jener große, isolirte, dunkle Flecken nahe am Krümmungsrande inmitten einer sehr hellen Oberfläche?

Lamprias. Es ist das „Mare Crisium".

Theon. Ich sehe mit freiem Auge am rechten oberen Rande des Mondes einen solchen schwarzen Punkt.[1])

[1]) Es ist es auch auf Beil. 12 zu finden, welche Karte den Mond aufrecht zeigt, wie er mit dem freien Auge oder durch ein gewöhnliches Fernrohr erscheint.

Lamprias. Am nordwestlichen Rande, ganz richtig, es ist dasselbe Object, doch nur gute Augen vermögen es unbewaffnet zu erblicken. Es ist das kleinste Mare auf dem Monde, kaum größer als das russische Polen mit Posen zusammengenommen.[1])

Lucius. Rechts davon fließen mehrere solche Mareflächen ineinander. Das unterste derselben gleicht auffallend einer Muschel. Es ist in der Mitte von einem lichten Streifen der Länge nach durchzogen.

Lamprias. Dies ist das Mare Serenitatis, im nordwestlichen Theile des Mondes. Es ist etwa um 1500 Quadratmeilen kleiner als unser schwarzes Meer oder nahezu so groß als Norwegen. Hier haben diejenigen ihren Tummelplatz aufgeschlagen, welche den Mond gerne mit organischen Gebilden, wie sie die Erde trägt, ausgestattet sehen wollen, denn dieses Mare zeigt beim Vollmonde, wie Mädler zuerst beobachtet hat, eine schöne grüne Farbe.

Simplicius. Es wird eben ganz mit Bäumen bewachsen sein.

Lucius. Hört! Grüne Bäume ohne Wasser und Atmosfäre. Solche Folgerungen gehen über den gesunden Menschenverstand.

Theon. Ich erlaube mir aber doch bei dieser Gelegenheit auf einige Beobachtungen hinzuweisen, welche John Herschel am Cap der guten Hoffnung angestellt hat.

Lamprias. Beobachtungen der Mondoberfläche, nun ich bin sehr begierig, etwas Näheres darüber zu erfahren.

Theon. Zufällig habe ich das Büchlein bei mir, welches davon Nachricht gibt. Sein Titel ist: „Neueste Berichte vom Cap der guten Hoffnung über Sir John Herschels höchst merkwürdige astronomische Entdeckungen den Mond und seine Bewohner betreffend. Hamburg 1836." Diese Berichte sind, wie die Vorrede sagt, aus der New Yorker Zeitschrift „The Sun" 1835 Nr 615 u. 619 entnommen, welche ihrerseits wieder die Nr 36 des „London and Edinburgh philosophical Magazine" benützt hatte. Die Beobachtungen sind nun außer-

[1]) Etwa 3600 Quadratmeilen.

ordentlich interessant. Um sie aber glaubwürdig zu finden, muß man das Herschel'sche Instrument kennen. Die Anfertigung desselben ist hier auf S. 43 erzählt. Ich werde die betreffende Stelle vorlesen.

„Vor etwa drei Jahren unterhielt sich Herr Dr. Herschel mit Sir David Brewster über die Vorzüge mehrerer scharfsinnigen Entdeckungen des letzteren, die dieser in einem Artikel der Edinburger Encyklopädie, S. 644, die Verbesserung der Newton'schen Reflektoren betreffend, niedergelegt hatte. Bei dieser Gelegenheit erwähnte Sir John der ausgezeichneten bequemen Einfachheit der alten astronomischen Teleskope, die ohne Rohre waren und deren Objektiv, an einer hohen Achse befestigt, das Bild des Brennpunktes in eine Entfernung von 150 und selbst 200 Fuß warf. Sir David gab zu, daß ein Rohr nicht nöthig sei, nur, bemerkte er, müsse das Bild des Brennpunktes in ein dunkles Gemach geleitet und dort gehörig durch Reflektoren aufgefangen werden. Sir John bemerkte, daß wenn seines Vaters großes Teleskop (dessen Rohr, obgleich es aus möglichst leichtem Material construirt war, allein 3000 Pfund wog) eine leichtere Beweglichkeit besessen und dem schweren Observatorium ein bewegbares beigefügt würde, es ohne das schwerfällige, hindernde Rohr sehr brauchbar sein dürfte. Hierüber wurde man bald einig und das Gespräch wandte sich nun auf den unbesiegbaren Feind, die Verminderung des Lichtes der starken Vergrößerungsgläser. — Nach einigen Minuten stillschweigenden Sinnens fragte Sir John schüchtern, ob es nicht möglich sein dürfte, eine Durchströmung künstlichen Lichtes durch das Focalobject der Beobachtung zu bewerkstelligen. Sir David stutzte einigermaßen über die Originalität dieser Idee, schwieg eine Weile, und erwähnte endlich zögernd der hindernden Strahlenbrechung und des Einfallswinkels. Sir John, schon zuversichtlicher, deutete sich dagegen auf den Newton'schen Reflektor, in welchem die Strahlenbrechung durch einen zweiten Spiegel berichtigt, so wie der Einfallswinkel durch einen dritten wieder hergestellt werde. — „Und," fuhr er fort, „warum sollte nicht das erleuchtete Mikroskop (nämlich das Hydrooxygen-Mikroskop) angewendet werden können, um den Brennpunktsgegenstand zu verdeutlichen, und falls nöthig, selbst zu vergrößern?" In begeisterter Ueberzeugung fuhr Sir David von seinem Stuhle auf, sprang hoch bis fast an die Zimmerdecke, und rief: „Du bist der Mann!" Beide Philosophen bemühten sich gegenseitig, einander auf das angelegentlichste zu erläutern, daß wenn die Strahlen des Hydrooxygen-Mikroskops durch einen Wassertropfen fallen, worin sich etwa die Eier einer Mücke, oder irgend andere dem bloßen Auge unsichtbare Gegenstände befinden, selbige nicht nur scharf und deutlich, sondern auch beträchtlich und zwar bis zur Ausdehnung von mehreren Fuß vergrößert werden, auf ähnliche Weise könne dasselbe künstliche Licht, wenn man es auf das schwächste Focalobject eines Teleskops anwende, selbiges in seinen kleinsten Theilen vergrößern und verdeutlichen. Das einzige bedeutende Erforderniß war ein Recipient für das Bild des Brennpunktes, der im Stande wäre, es ohne Strahlenbrechung auf die Fläche, worauf es gesehen werden sollte, überzutragen. Während der verschiedenen Versuche, welche in den folgenden Wochen gemacht wurden, fanden die zusammenwirkenden Philosophen, daß das reinste Tafelglas (welches sie, wie es heißt, aus den Ladenfenstern des Herrn Desanges, Juweliers Sr. Ex-Majestät Carl X in High street, versteht sich, mit Erlaubniß desselben — herausnahmen) das vorzüglichste Mittel sei, welches sie entdecken konnten. Es paßte vollkommen zu einem Teleskope von hundertfacher Vergrößerung und einem Mikroskope ungefähr decimal so stark. Nun machte sich Sir John Herschel an die Verfertigung seines erstaunlichen Riesenteleskopes. Die Kraft des Fernrohrs seines Vaters ließ ihn noch immer in einer Entfernung von fast vierzig Meilen von seinem Lieblingsplaneten, daher beschloß er, ein stärkeres Vergrößerungsglas zu versuchen. Geld, der Sporn der Wissenschaften und der Nerv des Krieges, schien das einzige Erforderniß, dessen Erlangung, die wahrlich schwerer ist als die Arbeit des Sisyphus, er

zu bewerkstelligen beschloß Durch den Einfluß Sir Breweters mächtig unterstützt legte er seinen Plan der Königlichen Societät vor und suchte hauptsächlich die Aufmerksamkeit des Präsidenten derselben, Sr. Königl. Hoheit des Herzogs von Sussex, des freigebigsten Beförderers der Künste und Wissenschaften darauf zu lenken. Der Plan wurde sogleich und mit Begeisterung von dem Comite, welches mit Untersuchung desselben beauftragt war, aufgenommen und gebilligt, und der Vorstand desselben, der erhabene Präsident selbst, stellte sich mit 10,000 Dollars an die Spitze der Subscription, und versprach noch außerdem angelegentlichst das vorgeschlagene Instrument als einen der Unterstützung Sr. Majestät des Königs würdigen Gegenstand zu empfehlen. Er that dies unverzüglich, und als der König in Kenntniß gesetzt worden, daß die veranschlagten Ausgaben sich auf etwa 70,000 Pfund Sterl belaufen könnten, fragte derselbe sehr naiv, ob das kostbare Instrument von Nutzen für die Schifffahrt sein würde. Nachdem dies als unzweifelhaft dargethan worden, versprach der Seefahrts kundige König Carte blanche für jede erforderliche Geldsumme.

„Sir John Herschel hatte seinen Plan und seine Berechnungen auf ein Objectivglas von 24 Fuß im Durchmesser (also gerade die sechsfache Größe des Glases seines Vaters) gerichtet. Um diese gewichtige Masse gießen zu lassen, wählte er die Glashütte der Herren Hartly und Grant (letzterer ist der Bruder unsers schätzbaren Freundes, Herrn Dr. Grant) zu Dumbarton. Das dazu bestimmte Material war eine Mischung von zwei Theilen des besten Kron- und einem Theile Flintglases, in deren getrennter Anwendung bei Vergrößerungsgläsern für achromatische Fernröhre die große Entdeckung Dollonds besteht. Aber durch genaue Versuche hatte man gefunden, daß die Mischung selbst jegliche achromatische Schwierigkeit vollkommen beseitigen würde. Fünf sorgfältig ausgesuchte und hinsichtlich ihrer Güte und Wirkung vollkommen gleichförmige Metalltiegel wurden durch einen gewissen Canal unter einander verbunden, mit dem Material gefüllt und am 3. Januar 1833 war der erste Guß fertig. Nach achttägiger Abkühlung öffnete man die Form und fand, daß das Glas achtzehn Zoll vom Mittelpunkte bedeutende Risse hatte. Dieses Unfalles ungeachtet, wurde ein neues Glas mit vergrößerter Sorgfalt am 27. desselben Monates gegossen und dieses fand sich denn, als es in der ersten Woche des ersten Februarmonats aus der Form genommen wurde, in vollkommener Vollendung mit Ausnahme zweier kleinen Risse, die jedoch so nahe am Rande waren, daß sie durch den kupfernen Ring, worin es eingefügt werden sollte, vollkommen bedeckt werden konnten.

„Das Gewicht dieser wunderbaren Linse war 14,826 Pfund, oder nach der Schleifung und Politur fast sieben Tons[1]) und ihre veranschlagte vergrößernde Kraft 42000fältig. Es war daher zu vermuthen, daß es im Stande sein würde Gegenstände unsers Satelliten von wenig mehr als achtzehn Zoll im Durchmesser darzustellen, vorausgesetzt, daß es möglich sein würde, ihr Brennpunktsbild vermittelst der Durchströmung künstlichen Lichtes deutlich zu machen. Demgemäß war die Bestätigung der Theorien des jüngern Herschel und die Erfüllung seiner Wünsche nicht sowohl im Allgemeinen von der bloßen erhellenden Kraft des Hydrooxygen-Mikroskops abhängig, als vielmehr von der Anwendung derselben auf die Focalbilder der Linse. Er rechnete hauptsächlich auf die fast unbeschränkte Anwendbarkeit dieses Instruments als eines zweiten Vergrößerers, welcher die Vorzüge der stärksten Vergrößerungsgläser übertreffen und deren Kraft weit hinter sich zurücklassen würde. Herschels Zuversicht in Betreff der vortheilhaften Resultate der oben geschilderten glänzenden Verbindung von Kräften war so groß, daß er sicher darauf rechnete, selbst die Entomologie des Mondes studieren zu können, falls nämlich auf der Oberfläche desselben sich Insecten finden sollten."

Lamprias. Ich muß gestehen, meine Herren, daß ich bis jetzt von einem solchen Mißbrauch des Herschelschen Namens noch keine Kenntniß hatte. Nach alle dem trage

---

1) 1 Ton = 2000 Pfund

ich keine Sehnsucht mehr nach den versprochenen Beobachtungen und werde unsern Freund Theon ersuchen, die Lectüre dieses gefährlichen Büchleins einzustellen. Ich sage gefährlich, weil hier auf bewunderungswürdige Weise Wahres mit Falschem gemischt erscheint, so daß mancher Laie doch auf den Leim gehen könnte.

Simplicius. Ich muß dessenungeachtet ersuchen, die Beobachtungen vorzulesen. Mein Grundsatz ist: Prüfet Alles und behaltet das Beste.

Theon. Ich werde nur einen kleinen Abschnitt herausheben, der zur Beurtheilung des Ganzen dienen mag. (Liest weiter.) „Die Nacht vom 13. Januar war von außerordentlicher Klarheit und Lieblichkeit. Der Mond erhob sich in schimmernder Pracht am Himmel. Da dies der vorletzte Abend in diesem Monate war, an welchem wie der Libration (Schwankung) in Länge wegen, welche darauf eintrat, Gelegenheit hatten, seine Westseite zu beobachten, so benachrichtigte uns Dr. Herschel, daß er unsere Observationen auf die Krater Endymion, Cleomenes, Langrenus und Petavius richten werde. Der sorgfältigen Untersuchung dieser, wie der Räume zwischen denselben und dem äußersten Rande, nahm er sich vor, diese dazu überaus günstige Nacht zu widmen. Als wir hierauf die Oberfläche von 25 Meilen in der Breite in Augenschein genommen hatten, und nun mit langsamer Bewegung fortrückten, fanden wir bald den ersten, sehr sonderbar beschaffenen Gegenstand unserer Untersuchung: einen höchst bergigen Distrikt, dessen erhabene höchste Ketten drei kleine Ovale bilden, wovon sich zwei in scharfen Spitzen einander nähern und durch eine Hügelmasse von großer Länge und Höhe verbunden sind, indem sie die Gestalt einer Flechte-Form annehmen, wovon sich die Enden allmälig vom Bindeknoten an geöffnet haben. Auch das dritte Oval gleicht einem solchen Strange und liegt gleichsam wie nachlässig der Hand der Natur entfallen, mit den andern verbunden, der Theil aber, den man als das zweite Ende dieser zweiten Flechte betrachten könnte, erschiene alsdann aufgeschnitten und in zerstreuten Fäden kleiner Hügel, die eine große Strecke flachen Landes bedecken. — Die Basis dieses Gebirges ist so auffallend, daß sie in fast allen ausführlichern Mondkarten, die je entworfen wurden, genau angegeben ist, in der Blunt'schen, welche die beste ist, correspondirt sie genau mit meiner Beschreibung. — Im Bereich des eben erwähnten gebrochenen Hügelbogens steht ein ovalförmiger Berg, ein Thal von ungeheurem Umfange einschließend und an der Westseite mit einem Vulcan versehen, der sich in einem Zustande fürchterlichen Ausbruches befindet. Nordöstlich hiervon und den ‚zerbrochenen', oder wie sie Herr Holmes nannte, den ‚Landstreicher-Bergen' gegenüber, sind drei andere abgelöste, längliche Bildungen, von welchen die größte und letzte mit F im Kataloge bezeichnet ist und gewöhnlich Mare mortuum oder das todte Meer genannt wird. Mehr aus Neugier als aus philosophischen Beweggründen, die Ursache eines so düstern Namens zu entdecken, benutzten wir hier zuerst unsere Hydrooxygen-Vergrößerungsgläser bei dem Focus (Brennpunktsobject) der großen Linse. Unser 25 □Meilen großes Gesichtsfeld faßte den ganzen Umfang dieser großen Bergkette und mithin auch die beiden kegelförmigen Hügel, welche ungefähr 5 Meilen auseinander, aus derselben hervortreten. Obgleich die Breite dieser Ansicht die Gegenstände im Allgemeinen in einer Entfernung von $2^1/_2$ Meilen wies, so konnten wir doch diese Centralhügel nicht mit Genauigkeit untersuchen. Es schien nicht solcher Nebel und Rauch sie zu umhüllen, als es bei dem Vulcan der Fall war, den wir im Südwesten gelassen hatten, aber dennoch zeigten sie sich, im Vergleich zu diesem, auf der Leinwand undeutlich." (Forts. folgt.)

Topographie des Himmels.

Der Skorpion.

(Beilage 11.)

(Fortsetzung zu Seite 87.)

Wie sehr die Alten überhaupt bestrebt waren, ihre astronomischen Kenntnisse und chronologischen Systeme in poetische Fabeln einzukleiden, mag auch folgende Erzählung

Plutarch's von den Egyptiern beweisen. „Rhea lebte in einem unerlaubten Liebesverhältnisse mit Saturn. Dies sah die Sonne und ward auf Rhea böse, sie verfluchte dieselbe und machte, daß sie weder in irgend einem Monate noch Tage des Jahres ihre Leibesfrucht zur Welt bringen könnte. Unterdessen, da sie unter ihrer Bürde so sehr zu leiden hatte, erbarmte sich ihrer Merkur und wollte sie derselben entledigen; er suchte den Mond zu überreden, daß dieser mit ihm um den 70. Theil eines jeden Tages im Jahre spielen möchte, so daß der Gewinner diese Tagesreste zu jedem beliebigen Gebrauche verwenden dürfe. Der Mond ließ sich den Vorschlag gefallen, sie spielten, der Mond verlor und Merkur machte aus den 350 Siebzigstel fünf ganze Tage, welche zu dem Mondjahre von 350 Tagen als Schalttage hinzugesetzt wurden. Diese Tage gehörten also weder zu den Monaten noch Tagen des Jahres, von welchen die Sonne gesprochen hatte, und Rhea konnte gebären.“ [1]) Auch die Mythe, daß der Skorpion in die Testikeln des Stieres sticht [2]), weist darauf hin, daß beim Untergange des Stieres der Skorpion aufgeht.

Man wird daraus ersehen, wie wichtig diese Sagen für die Kulturgeschichte des Alterthums sind.

Die älteste Erwähnung des Sternbildes Skorpion ist ohne Zweifel in einer Stelle des chinesischen Buches Tschu king enthalten, welches zu den Zeiten des Kaisers Yao (um 2300 v. Chr.) geschrieben wurde. Daselbst heißt es nämlich: „Yao befiehlt erstlich, daß Hi und Ho (zwei chinesische Astronomen) die Sonnenhöhen wie auch den Lauf des Mondes und der übrigen Planeten beobachten, dann aber dem gemeinen Volke dasjenige lehren sollen, was die Jahreszeiten und den Feldbau unmittelbar angeht. Zweitens. Yao verlangt, daß die Nachtgleiche nebst dem Gestirn Niao (Löwe) den Frühlingsanfang vollkommen bestimmen soll. Das Gestirn Hiu (Wassermann) und die Nachtgleiche soll den Anfang des Herbstes bestimmen. Aber der längste Tag und das Gestirn Ho (Skorpion) sind die Kennzeichen der Sommersonnenwende, und der kürzeste Tag nebst dem Sternbilde Mao (Plejaden) machen das Wintersolstitium.“ Hiebei ist wohl zu merken, daß die Chinesen jenes Sternbild, das bei Sonnenuntergang am höchsten (im Meridian) stand, als „Kennzeichen“ der Jahreszeit ansahen. Und in der That findet man, daß um 2300 v. Chr. der Skorpion zur Zeit des längsten Tages Abends durch den Meridian ging [1]).

Wie uns Plutarch in seiner obcitirten Schrift erzählt, war dieses Sternbild bei den Egyptern das Sinnbild für das Reich des Typhon (Bösen), wie es denn überhaupt das böse Princip und die Einführung des Uebels in die Welt darstellte. Typhon war ein Feind der Natur und zerstörte die Fruchtbarkeit der Erde. Nun wird in der hl. Schrift wiederholt eines Sternbildes gedacht, das Kesil heißt, und stets in Verbindung mit der Kimah (Plejaden) genannt wird [2]). Kesil bedeutet aber dem Wortsinne nach nichts anderes, als der Böse, und es ist somit klar, daß unter dem Sternbilde gleichen Namens nur der Skorpion gemeint sein kann [3]). Ferners hat man im grauen Alterthume die Plejaden als die Freudenbringer angesehen, weil mit ihrer Erscheinung am Abendhimmel die angenehme Jahreszeit im Oriente begann. So heißt es im Buche Hiob: „Kannst du die Vergnügungen der Kimah verhindern und das Band des Kesil auflösen?“

---

[1]) Plutarch: „Von Isis und Osiris“ C. 7.

[2]) Dupuis: „Mémoire sur l'origine des constellations.“

[1]) Unsere Leser werden bereits aus Bd. I. 104, II. 173, III. 172 die Bedeutung des Wortes „Präcession“ und seine Anwendung auf die [illegible] kennen. Das Zurückweichen der Nachtgleichen beträgt jährlich 50.2113 [illegible] Bogen. Dieser Betrag 4300 mal genommen gibt 3[illegible] oder nahezu die Rectascension der Plejaden (3[illegible]). Wenn nun die Sonne im Frühlingsäquinoctium in den Plejaden stand, so mußte sie zur Zeit der Sommersonnenwende im Löwen und daher bei ihrem Untergange der Skorpion am Himmel stehen.

[2]) Hiob IX. 9, XXXVIII. 31. Amos V. 8.

[3]) In der That legt auch der rabbinische Gelehrte Aben-Esra in seinem Commentar zum Buche Hiob die Benennung [illegible] aus und es ist [illegible] mit andern Kesil mit Orion übersetzen konnten, ja daß jener [illegible] sich mit [illegible] Oberflächlichkeit [illegible] sollte und des Aben-Esra nicht einmal Erwähnung macht. Wir haben die arabische Uebersetzung der Bibel nachgeschlagen, um zu sehen, wie dort das Kesil aufgefaßt wird. Man hat das Wort [illegible] dafür genommen. Nun heißt es aber [illegible] im Kamus „ein rother Stern, welcher nach den Plejaden kommt.“ Das Prädicat roth paßt nun ausgezeichnet für den Stern Antares im Skorpion und die Bezeichnung „nach den Plejaden“ wird sich wohl mehr auf ein sprüchwörtliche Verbindung mit den Plejaden, als auf die örtliche Nähe zu denselben beziehen.

Diese Gegenstellung im Sprichworte bezieht sich offenbar auf die Gegenstellung der beiden Sternbilder am Himmel. Denn auf den Untergang der Plejaden am Abendhimmel folgte der Aufgang des Skorpions und damit die heißeste und ungesundeste Jahreszeit, der Inbegriff alles Uebels im Orient. Das „Band des Kesil lösen“, dürfte daher etwa die Befreiung von dem Uebel des Hochsommers bedeuten.

Auch die Indianer haben den Skorpion in ihren Thierkreis aufgenommen, doch wird er mit dem Namen „Affe“ belegt, obgleich auf der Abbildung ihres Thierkreises ein ganz anderes nicht zu enträthselndes Bild steht. In dem indianischen Sternverzeichnisse des Scallger fehlt der Skorpion gänzlich.

Auf dem egyptischen Thierkreise von Tentirah (Bd. III, Bell. 22), dessen Alter übrigens weit nach den besprochenen Epochen fällt (vgl. Bd. I 60, III 170) ist das Bild des Skorpions bereits sehr deutlich abgegrenzt.

Bei den Römern war, wie Manilius bezeugt, unser Sternbild dem Mars geweiht: Martis sidus. (Forts. folgt.)

Notizen.

Personalien. Wir haben den Tod eines berühmten Astronomen zu beklagen. Am 12. Mai starb in Collingwood bei Hawkhurst Sir John Herschel im 74. Jahre seines Alters. Am 7. März 1792 zu Slough bei Windsor geboren erhielt er als der einzige Sohn William Herschels seine wissenschaftliche Bildung auf der Universität zu Cambridge, wo er im Jahre 1813 den ersten Preis in der Mathematik erwarb. In Vereinigung mit James South widmete er sich später der Beobachtung der Doppelsterne und gab als Resultat derselben im Jahre 1823 einen Katalog von 380 neuen Doppelsternen heraus, die Frucht von 10.000 einzelnen Beobachtungen. In den nächsten Jahren ließ er zwei neue Kataloge von 295 und 324 solcher Sterne folgen. Darauf verlieh ihm die astronom. Gesellschaft im Jahre 1826 die goldene Medaille. Im Jahre 1830 theilte er wichtige Messungen von 1236 Sternen mit. Von 1834 an finden wir ihn am Kap der guten Hoffnung, wohin er auf eigene Kosten eine wissenschaftliche Expedition unternommen hatte, um die ganze südliche Hemisfäre des Sternenhimmels zu beobachten. Diese Arbeiten trugen ihm zwei Jahre darauf abermals die goldene Medaille der astron. Gesellschaft ein. Erst 1838 war seine Aufgabe hier beendet und er kehrte nach England zurück, worauf ihn die Königin bei ihrer Krönungsfeier zum Baronet ernannte. Im Jahre darauf verlieh ihm die Universität Oxford den Ehrentitel eines Doctors des gemeinen Rechtes, und im December 1850 wurde er zum Ober-Münzwardein ernannt, welche Stelle er Anfangs 1855 niederlegte. Außerdem beschäftigte sich Herschel mit mannigfaltigen fysikalischen Untersuchungen. Der Titel geht auf seinen Sohn William James über, welcher 1836 geboren 1853 in den Civildienst in Bengalen trat und gegenwärtig eine Friedensrichter- und Steuereinnehmerstelle in Chumparum bekleidet. — In Bonn ist am 6. Mai Dr. Thiele, Assistent der dortigen Sternwarte, bekannt durch seine Theilnahme an der von Preußen vor mehreren Jahren zur Beobachtung der großen Sonnenfinsterniß entsendeten Expedition, auf dem Heimwege aus einer Gesellschaft spurlos verschwunden. Mehrere andere Mitglieder der dortigen Universität begleiteten ihn noch eine Strecke und nahmen dann Abschied von einander, ohne daß irgend etwas Auffälliges an Dr. Thiele bemerkt worden, so daß man vielleicht geneigt ist zu glauben, er sei das Opfer eines Verbrechens geworden. Vor einer Woche nun hat man den Leichnam des jungen Astronomen, seiner Uhr und Geldtasche beraubt, in der Nähe von Bonn aus dem Rheine gezogen.

Das Manuscript der „Mécanique céleste“ von Laplace wurde nach der Plünderung des Stammschlosses dieses berühmten Gelehrten in Recueil Cachan durch die französischen Banden sammt der Schloßbibliothek in in den Bievrefluß geworfen. Doch glückte es einem Manne die Handschrift wieder herauszufischen. Besitzer des Schlosses ist gegenwärtig der Sohn des Analytikers, welcher im Jahre 1852 von Napoleon zum Senator ernannt worden war.

Planetenstellung im Juli.

Berlin Mittag	Gerade Rectascension	Gerade Declination	Sternbild	Aufgang	Culmination	Untergang
			Merkur			
1.	5h 49m	+ 23° 25′	Stier	2h 50m Mgs	11h 12m Mgs	7h 24m Abds
15.	7 58	+ 22 27	Krebs	4 11 „	12 26 Abds	8 41 „
			Venus			
1.	9h 47m	+ 15° 1′	Löwe	7h 44m Mgs	3h 10m Abds	10h 36m Abds
15.	10 38	+ 8 2	„	8 17 „	3 8 „	9 59 „
			Mars			
1.	12h 25m	— 2° 39′	Jungfrau	12h 0m Mittg	5h 48m Abds	11h 33m Abds
15.	12 51	— 5 41	„	11 46 Mgs	5 16 „	10 53 „
			Jupiter			
1.	6h 37m	+ 23° 10′	Zwillinge	3h 40m Mgs	12h 1m Abds	8h 22m Abds
15.	6 51	+ 22 57	„	3 1 „	11 20 Mgs	7 39 „
			Saturn			
1	18h 28m	— 22° 33′	Schütze	7h 57m Abds	11h 51m Abds	3h 45m Mgs
15	18 23	— 22 37	„	6 59 „	10 52 „	2 45 „
			Uranus			
1	7h 52m	+ 21° 30′	Krebs	5h 7m Mgs	1h 15m Abds	9h 23m Abds
15	7 55	+ 21 20	„	4 17 „	12 24 „	8 31 „
			Neptun			
1.	1h 31m	+ 7° 43′	Fische	12h 8m Mgs	6h 47m Mgs	1h 31m Abds
15	1 32	+ 7 46	„	11 16 Abds	6 0 „	12 45 „

Merkur kann erst in den letzten Tagen des Monates Abends in der Nähe des **Regulus** gesehen werden. Am 6. steht er im Perihel, am 11. in der oberen Conjunction mit der Sonne. **Venus** ist Abendstern, also westlich erleuchtet, und zeigt am 15. eine Phase wie der Mond am 8. Tage nach dem Neumonde, nimmt aber nicht zu, sondern ab, während ihre Annäherung zur Erde und ihr Glanz wächst. Am 18. ist ihre Elongation (scheinbarer Abstand von der Sonne) am größten. **Mars** entfernt sich (seit März) immer mehr von der Erde. **Jupiter** ist unsichtbar. **Saturn** ist die ganze Nacht sichtbar, sein Ring ist zu Anfang des Monates nach beiden Achsen für dieses Jahr am weitesten geöffnet. **Uranus** ist unsichtbar. **Neptun** ist am 30. stationär und wird dann rückläufig.

Der **Mond** steht am 1. und 29. in der Erdnähe, am 14. in der Erdferne, am 9. und 23. im Aequator; den niedrigsten Stand erreicht er am 2., den höchsten am 16. Vollmond ist am 2. mit **partieller**, nur in Australien und dem südlichen Asien sichtbarer **Mondfinsterniß**, ferner am 31. Neumond ist am 17.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag: „Leykam Josefsthal“ in Graz.

(Hiezu eine Beilage.)



März 1644.
(Kupferstich von Hevel.)



// SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 13. Graz und Leipzig, 1. Juli 1871. IV. Bd.

Gespräche über den Mond.

II.

(Fortsetzung zu Seite 93.)

Theon. (Lesend.) „So wie wir zu der Glaslinse kamen, war das Räthsel gleich gelöst; es waren Krater ausgebrannter Vulcane, aus denen noch eine erhitzte aber durchsichtige Ausdünstung quoll, welche sie scheinbar in schwankender oder zitternder Bewegung erhielt, was der Untersuchung höchst ungünstig war. Die Krater dieser beiden Hügel waren, so gut sich bei diesem Hinderniß schließen ließ, 15 Faden tief, ohne alle Spur von Feuer, und fast durchgängig von gelblich-weißer Farbe. Der Diameter eines jeden betrug ungefähr 1/3 Diameter unsers Bildes, oder beinahe 450 Fuß, und die Weite des sie umgebenden Randes ungefähr 1000 Fuß; dennoch haben diese beiden Feuerschlünde der unterirdischen Tiefe ungeachtet ihrer engen Mündungen augenscheinlich den ganzen Umfang des Thals, in welchem sie sich befanden, mit der Lava und Asche angefüllt, womit es bedeckt war, und selbst zur Höhe beigetragen, wenn nicht gar die Entstehung der sie umgebenden ovalen Bergkette bewirkt. Diese Berge (wie später nach der Fläche einiger großen, sie umgebenden Seen ausgemessen wurde) sind durchschnittlich 2800 Fuß hoch, und De Herschel schloß hieraus, wie aus der großen Ausdehnung ihrer Basis, welche viele Meilen weit um sie ins Land lief, daß diese Vulcane seit einer Million Jahre in voller Thätigkeit gewesen sein müssen. Lieutenant Drummond dagegen vermuthete, daß der ganze Umfang dieses ovalen Thales eher nur der ausgebrannte Krater eines einzigen ungeheuern Vulcans sei, welcher im Erlöschen diese beiden unbedeutenden Repräsentanten seiner Macht hinterlassen habe. Ich glaube, daß De Herschel nachher dieser wahrscheinlichen Theorie ebenfalls beitrat, welche in der That durch die allgemeine Geologie des Planeten bestätigt wird; es gibt kaum 100 Meilen auf seiner Oberfläche, die großen Meere und Seen nicht ausgenommen, in welchen nicht kreisförmige oder ovale Bergrücken zu finden wären, und viele, sehr viele derselben, die zahlreiche Hügel in voller vulcanischer Bewegung einschließen, welche jetzt viel niedriger als die sie umgebenden Kreise liegen, lassen keinen Zweifel übrig, daß jede dieser großen Formationen ein Ueberbleibsel eines großen Berges bildet, welcher ausgebrannt ist und nur diese weiten Grundlagen seiner äußeren Größe zurückgelassen hat. Einen unmittelbaren Beweis hievon gewährt ein in voller Kraft sich befindender enormer Vulcan, dessen ich späterhin erwähnen werde. Was dem eben beschriebenen ringförmigen Bogen den Namen „todter See" gegeben haben mag, ist, wie ich vermuthe, das dunkle

Aussehen des Thals, das ihn einschließt, und das bei einer entfernteren Beschauung als der unsrigen, gewiß im allgemeinen Aussehen dem des Wassers dieses Planeten gleicht. Das Land umher ist im höchsten Grade fruchtbar. — Zwischen diesem Kreise und Nr. 2 (Endymion) zählten wir nicht weniger als zwölf herrliche Wälder, durch offene Ebenen von einander getrennt, welche wie ein grüner Ocean wogten, und wahrscheinlich große Steppen (Prairies) gleich den nordamerikanischen sind. In dreien derselben entdeckten wir zahlreiche Heerden vierfüßiger Thiere, unseren Freunden, den Bisonochsen im Stufenthale ähnlich, aber viel größer, und kaum zeigte sich in unserm Panorama ein Gehölz, in dem wir nicht auch sogleich Züge weiß und roth gefiederter Vögel erblickt hätten.

Endlich beobachteten wir Endymion genau. Wir fanden jedes der drei Ovale in seinem innern Raume vulkanisch und unfruchtbar, den äußerlich sie umgebenden oberen Theil aber sehr reich mit allen erdenklichen Erzeugnissen eines ergiebigen Bodens bedeckt. Dr. Herschel classificirte nicht weniger als 38 Sorten Waldbäume und fast zweimal so viel Pflanzen, die allein auf dieser Strecke gefunden wurden und sehr verschieden von denjenigen waren, welche man in Breiten näher dem Aequator findet. Unter den Thieren unterschied Dr. Herschel neun Gattungen Säugethiere und fünf eierlegende. Unter ersteren sind eine kleine Sorte Rennthiere, das Elenthier, der gehörnte Bär und der zweifüßige Biber. Letzterer gleicht unserm Biber in jeder Hinsicht, bis auf den Mangel eines Schwanzes und seiner fortwährenden Gewohnheit, nur auf zwei Füßen zu gehen. Er trägt seine Jungen im Arme gleich dem Menschen, und bewegt sich mit leicht dahingleitendem Schritte. Seine Hütten sind besser und höher gebaut, als diejenigen mancher Stämme menschlicher Wilden, und aus dem fast in allen bemerklichen Rauch läßt sich schließen, daß den Bewohnern der Gebrauch des Feuers bekannt sei. Dessenungeachtet unterscheiden sich nur Kopf und Schwanz (wie angeführt) von dem unsres Bibers, und nie wurde das Thier anders als am Ufer von Seen und Flüssen gesehen, in welche man es sich mehrere Secunden lang tauchen bemerkte.

Dreißig Grade südlicher in Nr. 11 oder Cleomedes liegt ein sehr großer einzelstehender Berg mit drei besondern Kratern, welche schon seit so langer Zeit ausgebrannt sind, daß das ganze sie umgebende Thal, welches 11 Meilen im Umfange hat, dicht, fast bis an den Gipfel der Hügel, mit Wald bedeckt ist. Nicht eine Ruthe kahlen Landes außer dem äußersten Gipfel der Krater findet sich. Dieser Krater konnte völlig übersehen werden, und kein Geschöpf zeigte sich, außer einem großen weißen Vogel, der einem Storche glich. — Am südlichen Ende des Thals ist ein natürlicher Bogengang oder eine Höhle von 200 Fuß Höhe und 100 Fuß Weite, durch die ein Fluß läuft, der sich in einen 80 Fuß tiefen Abgrund von granen Felsen stürzt, und dann meilenlang einen ewigen Strom durch schöne, feldartige Gegend bildet. — Zwanzig Meilen von diesem Wasserfall befindet sich der größte See oder vielmehr das größte Binnenwasser, welches sich auf der ganzen beleuchteten Oberfläche von 7½ Millionen Quadratmeilen findet, welche diese Seite des Mondes enthält. Die Breite dieses Sees ist von Osten nach Westen 198 Meilen und von Norden nach Süden 266 Meilen; seine Gestalt nach Norden ist dem bengalischen Meerbusen nicht ungleich und mit kleinen Inseln besetzt, die meist vulkanischer Natur sind. Zwei derselben auf der Ostseite sind jetzt im heftigen Ausbruche, aber selbst unsere am wenigsten vergrößernden Gläser waren, des unsere Blicke umwölkenden Rauchs und Aschenregens halber, noch zu groß, um sie zu untersuchen. Nach den Beobachtungen des Lieutenants Drummond durch unser 2000 mal vergrößerndes Spiegel-Teleskop zeigten sie große Pracht. In einer Bai auf der Westseite des Sees ist eine 55 Meilen lange Insel von halbmondförmiger Form, über und über mit prächtigen Naturschönheiten, aus dem Pflanzen- wie aus dem Thierreiche, bedeckt. Die Hügel sind mit großen Quarzkrystallen von so reicher gelber und orange Farbe besetzt, daß wir sie anfangs für Flammenpunkte hielten, und so springen sie aus den glatten Hügel-

reihen hervor, die wie mit einem Sammtmantel bedeckt sind. Selbst in den bezaubernden kleinen Thälern dieser Insel konnten wir häufig diese prachtvollen natürlichen Spitzen sehen, welche aus der Mitte dunkler grüner Gehölze, gleich Kirchthürmen in den Thälern Westmorelands hervorstiegen. Hier bemerkten wir zuerst den Mandpalmbaum, welcher sich von dem unserer tropischen Länder nur durch die Eigenthümlichkeit besonders großer, hochrother Blumen unterscheidet, statt des Spadix (Aehrenbüschels), der aus dem gewöhnlichen Kelche hervortritt. Wir entdeckten indeß keine Frucht auf irgend einem Exemplar; ein Umstand, dessen Grund wir in den großen (theoretischen) Extremen des Mondclimas zu finden glaubten. Dessenungeachtet nahmen wir auf einer sonderbaren Art von Baum Melonenfrüchte in großer Menge und in jedem Grade des Ansatzes und der Reife wahr. Die allgemeine Farbe dieser Gehölze war dunkelgrün, doch nicht ohne gelegentliche Mischung jeglicher Schattirung unserer Waldjahrzeiten. Der hektische Ueberflug des Herbstes war öfter über die Wangen des aufkeimenden Frühlings gegossen, und die freundliche Hülle des Sommers umgab an einigen Stellen Bäume, so dialles wie die Opfer des Winters. Es schien, als wenn alle Jahreszeiten sich hier in ewiger Harmonie die Hand reichten. — Von Thieren sahen wir nur ein niedlich gestreiftes Quadruped, ungefähr 3 Fuß hoch, ein Miniatur-Zebra, welches immer in kleinen Heerden auf dem grünen Hügelmantel angetroffen ward, ferner zwei oder drei Arten langgeschweifter Vögel, welche wir für Gold- und blaue Fasanen hielten. — Am Ufer dagegen erblickten wir eine zahllose Menge einschaliger Muscheln, und unter diesen einige große flache, welche meine drei Gefährten sämmtlich für Ammonshörner hielten; und ich gestehe, ich war gezwungen, meinem skeptischen Glauben an Kiesel zu entsagen. Die Klippen längs dem Ufer waren ganz von der Fluth untergraben; sie waren sehr ausgehöhlt, und große Krystallisationen, größer als ein Mannsschenkel, schossen auf allen Seiten hervor. In der That schien jede Wurzel dieser Insel krystallisirt zu sein. Massen abgefallener glänzender Steine fanden wir an jedem Ufer, das wir untersuchten, und auf jedem Stück Land. — Das Ganze glich mehr einer Schöpfung orientalischer Phantasie, als einer fernern Abweichung der Natur, welche durch die Macht der Wissenschaft in den Bereich der Augen gebracht worden war. — Die auffallende Unähnlichkeit dieser Insel mit allen anderen, welche wir auf den angeführten Gewässern gefunden hatten, so wie deren Nähe am festen Lande, ließ uns vermuthen, daß sie nicht einen Theil desselben gebildet habe, zumal ihre bogenartige Bai die erste einer Kette kleinerer Inseln einschloß, welche direct dahinliefen. Diese Insel war ein reiner Quarzfelsen, welcher der blauen Tiefe thurmartig, ohne Ufer oder Vorland, entstieg; dabei glänzte sie in der Sonne, wie ein Saphir, gleich all den kleineren Inseln, deren Beherrscherin sie zu sein schien. Unsere Theorie wurde schnell bestätigt, denn das ganze Ufer des Festlandes war mit diesen unerreichbaren Juwelen besetzt und beschirmt, und als wir unser Glas so stellten, daß es den äußersten Rand des erleuchteten Umkreises des Planeten einschloß, konnten wir sie noch durch eine Region von hunderten von Meilen in gedrängten Reihen schimmern sehen. Wirklich konnten wir das Ende dieses Zauberlandes nicht erforschen, denn da die Libration des Planeten diese Gipfel unsern Blicken entzog, so entfernten wir uns von seiner westlichen Grenze."

Lampelas. Ich danke Dir, Theon, für Deine Mühe. Dieses ganze Büchlein ist der feinste mit viel Sachkenntniß in Scene gesetzte Schwindel. Ich bedauere nur die Leser, welche sich dadurch täuschen ließen. Sir John Herschel — die Erde sei ihm leicht! — hat der wahren Verdienste so viele, daß er keiner erdichteten bedarf. Er hat nie ein größeres Teleskop gebaut als sein Vater William. Und dieses letztere, kurzweg unter dem Namen „das Herschelsche Teleskop" in der ganzen Welt bekannt, hat über den Mond fast gar nichts zu Tage gefördert, wie es denn überhaupt sowohl dem Plane seines Erbauers als auch der Natur der Sache nach gar nicht zu Mondbeobachtungen bestimmt war. Ueber-

troffen wurde das Herschel'sche Teleskop später durch das Instrument von Lord Rosse[1]) in Parsonstown bei Dublin, welches im Jahre 1844 vollendet worden war und 80000 Thaler kostete. Die Länge des Rohres betrug 52 und der Durchmesser 7 Fuß. Der Metall-Spiegel des Herschel'schen Riesenteleskopes hatte 1811 □Zoll, jener des Lord Rosse dagegen 4071 □Zoll. Das Gewicht des letzteren betrug 62 Zollcentner. Ihr werdet daher einsehen, daß die Auseinandersetzungen über das Instrument Sir John's in das Reich der Fabel gehören. Das Herschel'sche 40füßige Teleskop ist schon seit langer Zeit unbrauchbar, weil der Spiegel durch die verderbliche Einwirkung der Atmosfäre allmälig blind wurde, wie das bei allen Instrumenten dieser Art der Fall ist. Ein neues Abschleifen würde die mathematisch bestimmte Krümmung des Spiegels zerstören.

Theon. Was würde erforderlich sein, um auf dem Monde ein Wesen von der Größe eines Menschen wahr zu nehmen?

Lampeias. Das schärfste menschliche Auge wird wohl nicht im Stande sein, ohne Bewaffnung auf eine Distanz von Einer deutschen Meile einen Reiter zu erkennen. Nun ist aber der Mond 50000 Meilen von uns entfernt. Sollen diese auf Eine Meile herabgebracht werden, so ist auch eine 50000malige lineare Vergrößerung nothwendig. Man kann aber, selbst mit den besten Instrumenten, bei Mondbeobachtungen eine bestimmte sehr niedere Grenze in den Vergrößerungen nicht überschreiten. Nur selten gestattet unsere Atmosfäre für Mondbeobachtungen eine 300 bis 1000malige Vergrößerung anzuwenden. Selbst unter dem reinen Himmel Athens sagt Dr. Julius Schmidt, daß er nur drei oder viermal im Jahre die 300malige, die 1000malige Vergrößerung aber niemals anwenden konnte. Ein Gegenstand von 12 Fuß Höhe auf dem Monde könnte nur durch ein Fernrohr gesehen werden, welches im Stande ist ein einzelnes Menschenhaar in zwei Meilen Entfernung sichtbar zu machen, dazu gehört aber eine 60000 bis 80000malige Vergrößerung.

Simplicius. Also ist Alles, was Theon soeben vorgelesen, nichts als ein Ammen-Märchen?

Lampeias. Vollständig, nur nicht so unschuldig.

Simplicius. Damit läuft alles wieder auf meine ursprüngliche Behauptung hinaus, daß man von Mond, Sonne und Sternen eigentlich noch immer nichts weiß.

Lampeias. Zwischen Nichts und Nichts ist ein Unterschied. Gar Manchem ist etwas sehr werthvoll, was Viele für „Nichts" achten.

Lucius. Wir werden stets von der Sache abgelenkt. Will Lampeias nicht fortfahren über die Oberfläche des Mondes zu sprechen?

Lampeias. Wir blieben, wenn ich nicht irre, beim Mare Serenitatis. Ich werde mich zunächst begnügen, eine rasche nomenclatorische Rundschau über die hervorragendsten Gebilde zu halten, und dann die 126fache Vergrößerung für die Detailbetrachtungen in Anwendung bringen. Im Osten[1]) des genannten Mare werdet Ihr eine auffallende, halbkreisförmige Gebirgskette erblicken, die an beiden Enden, in Nord und Süd mit einem Krater endet. Auf den ersten Blick scheint der ganze Bogen zusammenhängend; wenn man jedoch schärfer sieht, so finden sich zwei Theilungen nahe in der Mitte. Der südliche Theil der Kette bis zur ersten Theilung heißt die Apenninen, das mittlere Stück der Caucasus und der nördliche Theil die Alpen. Der Krater am südlichen Ende erhielt den Namen Eratosthenes, der nördliche heißt Plato. Das ganze Gebirge bildet die westliche Begränzung des Mare Imbrium, auf dessen Boden sich die hier eben noch sichtbaren Krater Archimedes, Aristillus und Autolykus (nach der Reihe genannt) erheben. Ueber dem Gebirgsbogen und dem Mare Serenitatis ist wieder

[1]) Gestorben am 30. Oct. 1867 zu Monkstown bei Dublin.

[1]) Zur Orientirung! Auf Beil. 12, welche den Mond in jener Lage gibt, wie sie für das freie Auge stattfindet, ist oben Nord, unten Süd, zur Linken Ost, zur Rechten West. Im astronomischen Fernrohre ist das Umgekehrte der Fall. Man kehre daher beim Gebrauche oder bei der Lectüre dieses Gesprächs die Beilage um.

eine dunkle Fläche bemerkbar. Es ist das Mare Vaporum, eine Fläche etwa so groß wie Ungarn. Dieser Theil der Mondoberfläche ist besonders interessant durch seinen Reichthum an jenen linienförmigen, schmalen Gebilden, die man Rillen genannt hat, und welche sich von den lichten, ebenfalls meist geradlinigen oder meridianförmigen Streifen (Strahlen) durch einen ganz bestimmten Schatten unterscheiden, welchen sie zum Teil ihrer schiefen Sonnenbeleuchtung werfen. Sie haben aber sehr oft mit den Strahlen die große Helligkeit (d. i. lichtzurückwerfende Kraft) gemein. Wir werden auf die Rillen besser bei der Detailuntersuchung zu sprechen kommen, aber die Strahlensysteme jetzt schon einer größeren Aufmerksamkeit unterziehen. Es werden Euch bereits die lichten Streifen aufgefallen sein, welche von dem südlichen Rande des Mondes ausgehen, und sich wie Meridiane fast über den vierten Theil der Oberfläche erstrecken. Ja derjenige, welcher der Länge nach durch das Mare Serenitatis zieht, scheint die Verlängerung eines solchen im Süden ausgehenden Streifens zu sein und dieser würde sich dann gar über die halbe Mondkugel erstrecken. Wir werden bei einer anderen Fase den Ausgangspunkt der hervorragendsten Strahlen kennen lernen. Im Allgemeinen ist die Zeit des Vollmondes am besten geeignet, die Strahlensysteme kennen zu lernen, während die Fasen den wahren Charakter der Rillen und überhaupt alles dessen enthüllen, was eine Erhöhung oder Vertiefung zeigt. Schon daraus wird klar, daß die Strahlen weder Vertiefungen noch Erhöhungen sind; ein weiteres Unterscheidungsmerkmal liegt auch in dem Umstande, daß letztere von den Kratern oder Hügellandschaften, die sie auf ihrem Wege treffen, keine Richtungs-Ablenkung erfahren, während dies den Rillen sehr häufig passirt. Eine fernere charakteristische Eigenthümlichkeit der Strahlen ist der gemeinsame Ursprung, so, daß in der Regel jedes System von einem Krater seinen Ausgang nimmt, und man daher ohne Gefahr eines Irrthumes die Kraterlocalität als Ursache dieser Erscheinung bezeichnen kann, während die Rillen nicht strahlenförmig von einem Punkte ausgehen, sondern meist einzeln vorkommen oder dort, wo deren mehrere nahe beisammenstehen, in der Regel die Parallele vorherrscht. Ein Radialsystem von Rillen ist noch nicht aufgefunden worden (man müßte denn die radial von manchem Krater hinablaufenden Rippen als Rillen auffassen, was jedoch eine ungerechtfertigte Vermengung zweier verschiedener Erscheinungen wäre). Wenn Rillen einen Krater durchsetzen, oder mit einem solchen enden, so hat es vielmehr den Anschein, als sei der Krater erst durch die Rille entstanden, oder habe derselben ein Ziel gesetzt.

Lucius. Ich glaube am südwestlichen Rande zwei strahlensendende Punkte oder Flächen zu bemerken und zwar in großer Nähe an einander.

Lamprias. Es sind die Wallfläche Furnerius und das Ringgebirge Stevinus. Sie sind auch auf der Karte von Hevel (Beil. 12) deutlich hervorgehoben. Zwei andere Strahlensender sind am nordwestlichen Rande zu sehen. Der größere nördlich vom Mare Crisium, Geminus genannt, und noch in viel auffälligerem Maße der kleinere Thales. Einige Strahlen von ihnen kreuzen sich, am auffälligsten zwischen Endymion und dem Mare Humboldtianum, zwei dunklen Flecken hart am nordwestlichen Rande, so daß die dunkle Wallebene Endymion eingeschlossen erscheint. Schon Hevel hat dies hervorgehoben, aber zu schematisch dargestellt und die Kreuzung zweimal wiederholt. Eine ganz merkwürdige Bildung zeigt der Strahlensender Proclus östlich vom Mare Crisium. Er besitzt eine hochstrahlende, fächerförmige Areal, welche durch die Grenzen des Palus Somnii plötzlich wie abgeschnitten erscheint.

Theon. Bei dieser Gelegenheit kann ich eine Bemerkung nicht unterdrücken. Die Krater zeigen sich am deutlichsten unmittelbar an der Beleuchtungsgrenze, weil, wie ich glaube, dort die Schatten am längsten sind, und daher alle Erhabenheiten durch ihren, die beleuchtete Form nachahmenden Schatten, alle Ver-

tiefungen durch Lichtmangel überhaupt sehr vortheilhaft zur Erscheinung gelangen.

Lamprias. Vollkommen richtig. Die Gegenden an der Beleuchtungsgrenze haben eben Sonnenauf- oder Untergang je nachdem der Mond zu- oder abnehmend ist.

Theon. Wie kommt es nun, daß auch solche Kratergebilde, welche schon tief in der beleuchteten Fläche stehen, doch noch sehr gut kenntlich sind, obgleich ihre Wälle keinen Schatten mehr werfen, oder doch nur einen so geringen, daß man ihn von der Erde aus nicht mehr sieht?

Lucius. Auch mir fallen diese vielen lichten Ringe oder auch dunklen kreisrunden Flächen auf, welche die Größe von Kratern haben, und auf den ersten Blick wohl für solche gehalten werden können.

Lamprias. Nicht mit Unrecht. Es sind in der That Krater oder Ringgebirge, wie man sich überzeugen kann, sobald die Lichtgrenze in ihre Nähe gelangt. Was die lichten Ringe betrifft, so ist es kein Zweifel, daß sie dem inneren Abhange, des kreisrunden Walles angehören. Ihr werdet aber nicht bloß Ringe, sondern auch einzelne runde Flecken oder Punkte bemerken, die sehr stark glänzen, und keinen Ring haben. Auch diese sind Krater, meist aber der kleineren Gattung. Man wollte diesen Glanz aus der hohlen Form erklären, analog der Wirkung eines Hohlspiegels.

Lucius. Aber dann würde dort, wo nur der Wall glänzt und als schmaler lichter Ring erscheint, die Erklärung nicht anwendbar sein.

Lamprias. Ganz richtig. Außerdem weisen die runden dunklen Flecken, wie z. B. Firmicus, Apollonius (im Süden des Mare Crisium) u. A. ausdrücklich darauf hin, daß nicht die Gestalt der Fläche, als vielmehr die Beschaffenheit des Bodens die Abwechslung im Reflexionsvermögen bedingt, denn in den genannten Gebilden ist der Boden so auffallend dunkel, auch zur Zeit des Vollmondes, wo es nirgends einen Schatten gibt, daß man sofort überzeugt wird, dieser Mangel an reflectirender Kraft stamme von einer besonderen Beschaffenheit des Bodens.

Simplicius. Am Ende ist es doch Wasser.

Theon. Aber Simplicius!

Lamprias. Laßt ihn, Freunde! Es gibt solche Wesen, welche trotz bestimmter Gegenbeweise doch in ihren Lieblingsideen zu beharren im Stande sind.

Simplicius. Ich bin stets für die freie Forschung und kenne keinen Meinungszwang.

Lamprias. Habeat sibi! Er möge im Mondwasser ertrinken! Was nun die lichten Flecken anbelangt, welche zu anderen Zeiten als deutliche Krater erkannt werden, so ist es sehr wohl denkbar, daß hier die eruptirende Kraft nicht bloß eine mechanische, sondern auch eine chemische Einwirkung auf das Gestein ausübte. In allen Kratern, die aber noch Wälle zeigen, würde der Boden durch spätere Einwirkungen — welche für die ältesten Perioden auch atmosphärischen Ursprunges gewesen sein mögen — wieder allmälig umgewandelt, also dunkler geworden sein, während in den jüngsten Bildungen eine solche Umwandlung nicht Platz greifen konnte, und, wenn sie von der Atmosphäre oder vom Wasser kam, wohl nicht mehr Platz greifen wird.

Lucius. Wenn sich dies so verhielte, dann müßten die ältesten Bildungen auch die dunkelsten sein.

Lamprias. Das sicherste Merkzeichen für das hohe Alter einer Kraterbildung ist ihre Größe. Es läßt sich mit Bestimmtheit behaupten, daß die größten Krater auch die ältesten sind. Nun ist es sehr auffallend, daß bei diesen Bildungen, die man Wallflächen nennt, der Wall gar nicht mehr in dem Verhältnisse zum Kraterdurchmesser steht, das man bei den kleineren Bildungen antrifft, sondern im Vergleiche mit der Kraterdimension sehr niedrig erscheint, so daß der Glaube an eine Eruption, wie sie bei unseren Vulkanen statt hat, gar nicht aufkommen kann; man wüßte eben nicht anzugeben, wo die ausgeworfenen Massen hingekommen sind. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Bildung dieser ältesten Formen zwar durch die gleiche Ursache wie die der jüngsten eingeleitet, aber mit geringerem

Widerstande und daher auch mit geringerer Heftigkeit durchgeführt wurde. Betrachtet nur z. B. den Krater Reiffiliu, den ich früher erwähnte und vergleicht ihn mit der ungefähr in der Mondmitte, heute nahe an der Beleuchtungsgrenze befindlichen Wallebene Ptolemäus (die erste von der in der südlichen Hälfte der Lichtgrenze befindlichen Ringgebirgsreihe) oder auch nur mit dem ganz nahe stehenden Archimedes, so wird Euch nicht in den Sinn kommen, zu behaupten, daß sie alle drei dasselbe Ansehen gewähren. Ja der Unterschied zwischen Ptolemäus und den kleineren Mondkratern ist viel größer als jener, den man zwischen letzteren und den Vulkanen der Erde finden will. Und doch wird sich kein denkender Naturforscher einreden lassen, daß Wallflächen und kleine Krater auf dem Monde eine wesentlich verschiedene Entstehungsursache hatten. Nur die Umstände, unter welchen sie entstanden sind, waren verschieden. Und ganz dasselbe Resultat wird — um nun auf die Lichtringe überzugehen — sich beim Nachdenken über die Ursache dieser Gebilde, verglichen mit den Lichtflecken und Strahlensystemen herausstellen. Es ist gar kein Zweifel, daß in allen diesen drei Bildungen dasselbe Agens chemisch thätig war, das in den Kratern, Ringgebirgen und Wallflächen chemisch wirkte. Und hier stellt sich nun in der That jener Unterschied heraus, den mir Freund Lucius als Probe meiner Ansicht über das Verhältniß der Lichtflachen zum Alter der Bildungen zu beweisen gab. Es ist eine allgemeine Regel, die namentlich zur Zeit des Vollmondes außer Frage gestellt werden kann, daß die größeren Bildungen die dunkleren sind.

Theon. Dann hat vielleicht zur Zeit ihrer Entstehung eine chemische Wirkung der eruptirenden Kraft gar nicht stattgefunden.

Lamprias. Im Gegentheile, es gibt gerade so viele Ausnahmen von der allgemeinen Regel, daß man gezwungen ist, auch bei großen Bildungen eine solche Wirkung anzunehmen. Wir werden bei einer andern Phase finden, daß die größten Strahlensysteme von großen Kratern ausgehen.

Lucius. Dann bleibt allerdings nichts anderes übrig, als an ein Reagens zu glauben, das im Laufe der Zeiten bei den großen Kraterflachen die Lichtspuren wieder zu verwischen im Stande war. Sollen nicht die lichten Ringe dafür Zeugniß geben?

Lamprias. Sie würden das Gegentheil beweisen, d. h. zeigen, daß die Spuren noch nicht vertilgt sind. Doch gibt ihr Zusammenfallen mit den Wällen in der That einen deutlichen Fingerzeig, daß die Vertilgung der Spuren nicht überall gleichförmig gelang. Entweder waren die Gesteine, aus denen die Wälle bestehen, der chemischen Kraft länger ausgesetzt, oder es konnte ein abschüssiges Terrain weniger von der den Lichteffect zerstörenden Kraft beeinflußt werden, als die horizontale Ebene. Der letztere Schluß würde nur eine sehr beschränkte Anwendung gestatten, insofern wir auch horizontale und verhältnißmäßig ebene Flächen von lichten Streifen durchzogen oder in hellerem Lichte glänzen sehen. Es bliebe daher kaum ein anderer Ausweg, als die Annahme, daß der Gegensatz eines mit Detritus [1]) bedeckten Bodens und nackte Gesteinsmassen diese verschiedene Lichtreflexion bedinge. Der erstere Schluß würde dagegen der Einwirkung von heißen Gasen und Dämpfen Rechnung tragen, insofern sie die Gesteinsmasse entweder direct umwandeln oder mit hellfarbigen Niederschlägen (analog den Schwefel- und Kochsalz-Niederschlagen unserer Vulcane) überziehen. Die Niederschläge könnten selbstverständlich nur zur Erklärung der lichten Wallringe ausreichen und würden bei der Bildung der Strahlensysteme und Lichtflecken fern von einem Vulcane nicht in Verwendung gekommen sein. Wir werden also kaum von der durch Mädler aufgestellten Hypothese abgehen können, nach welcher es heiße Gasströme waren, welche das Gestein „angegriffen" und seine Reflexionsfähigkeit erhöht haben. Doch wenn Mädler dabei den Ausdruck „Oxydation" braucht und die Gase von den verschiedensten Punkten der Mondoberfläche ihren Weg „einer

[1]) Abgebröckelt durch Einwirkung der Atmosfäre und des Wassers.

einzigen großen Esse zu“ nehmen läßt „die sich ihnen an der Stelle des jetzigen Ringgebirges darbot“ — so vermögen wir ihm hier nicht mehr zu folgen, indem einerseits alle Anzeichen dahin gehen, daß die Strahlen und Lichtflecken einer Deszidation ihre Entstehung verdanken. Denn wir wissen jetzt, welche Rolle der Wasserstoff in den Weltkörpern überhaupt spielt, wir wissen ferner, daß die gewaltigen Eruptionen auf der Sonne durch brennendes Wasserstoffgas bewirkt werden, und es liegt schon deshalb nahe die Mondeeruptionen oder vielmehr Blasenbildungen [1]) demselben Gase zuzuschreiben [2]). Endlich ist uns bekannt, daß der Sauerstoff, wenn er sich mit einem festen Körper verbindet, dessen Reflexionsvermögen für Lichtstrahlen schwächt. Nehmen wir das Dasein von Luft oder Wasser auf dem Monde für seine früheren Epochen an (wofür keine Gegengründe angegeben werden können), so würde der dunkle Ton einiger Mondflächen durch Oxydation erklärbar sein. Nun denke man sich Ströme von Wasserstoffgas unter der erhärteten Oberfläche aus tieferen Spalten aufsteigend, oder sich in den unter der ersten Rinde befindlichen zähen Schichten einen Weg von einer Anhäufungsstelle nach allen Seiten bahnend, wird bei der bekannten Eigenschaft des Wasserstoffes, Alles zu desoxydiren die Reflexionsfähigkeit des Bodens nicht an allen Stellen, die sich über den Gasströmen befinden wieder erhöht werden müssen? Der Druck der abkühlenden Rinde auf das in einzelnen Blasen angesammelte Wasserstoffgas würde entweder dessen Ausbruch, oder, wenn die Rinde zu sehr erhärtet ist, seine mehr oder weniger radienförmige Ausbreitung unter der Rinde verursachen. Eine einfachere und zwangslosere Erklärung der Lichtflecken, Lichtringe und Strahlensysteme gibt es gegenwärtig nicht. (Schluß folgt.)

[1]) Ueber die Rechtfertigung dieser Bezeichnung vgl. Falb „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche“ S. 403–409.

[2]) Die spectral-analytische Untersuchung der Feuersäule eines thätigen Vulcanes der Erde wird höchst wahrscheinlich den Wasserstoff in derselben nachweisen.

Notizen.

Ein neuer Komet (1871 II) ist am 14. Juni vom berühmten Kometenjäger Herrn Tempel, welcher nun in Folge der Kriegsereignisse (oder vielmehr des französischen Chauvinismus) von Marseille nach Mailand übersiedelte, daselbst in der Nähe von β des großen Bären entdeckt worden. Er ist sehr schwach.

Der Erdmagnetismus zeigt — nach einer Abhandlung, welche Director Hornstein (Prager Sternwarte) unlängst an die k. Akademie einsandte — in den Veränderungen seiner drei Componenten Declination, Inclination und Horizontal-Intensität eine Periode von 26⅓ Tagen, und es dürfte sonach die Vermuthung seiner Abhängigkeit von der Sonne als erwiesen angesehen werden können, insoferne die synodische Rotationszeit der Sonne ungefähr 27 Tage beträgt.

Zur Keplerfeier werden in Graz durch ein eigenes Comité bereits Vorbereitungen gemacht. Man beabsichtiget an dem Hause in der Stempfergasse, in welchem der große Astronom von einem — nun leider abgetragenen — Thurme [*]) seine Beobachtungen anstellte, eine Gedenktafel anzubringen.

[*]) Auf diesen Thurm und seine historische Bedeutung hat der Herausgeber dieser Blätter zuerst aufmerksam gemacht, und zwar im Jahre 1867. Er lud den hochverdienten Ehrenmitglied ... Dr. Göth ein, denselben zu besichtigen und machte ihn auf die verschiedenen Einrichtungen, welche auf dessen einstige astronomische Verwendung hinwiesen, aufmerksam. Den weiteren Nachforschungen Dr. Göth's und des Gymnasialdirectors Dr. Peinlich ist es sonach gelungen, ein handschriftliches Material über Kepler's Beziehungen zu diesem Hause anzusammeln. (Vgl. Gerner: Johannes Kepler I, S. 160.)

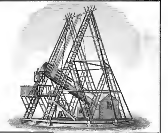
Dank.

Wir sprechen den herzlichsten Dank allen denjenigen unserer Leser und Leserinnen aus, welche so freundlich waren, unsere Bitte bezüglich der meteorologischen Vorgänge vom 1. bis 5. Juni zu berücksichtigen, es hat sich dadurch herausgestellt, daß wir uns in der Erwartung einer abnormen Witterung in diesen Tagen nicht getäuscht haben.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal“ in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)



Der indianische Thierkreis (S. 95.)



Herschels Riesenteleskop (S. 104)

Falb

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

№ 14. Graz und Leipzig, 15. Juli 1871. IV. Bd.

Topographie des Himmels.

Der Skorpion.

(Beilage 11)

(Fortsetzung zu Seite 95.)

Das Sternbild des Skorpions erregt zunächst dadurch unsere Aufmerksamkeit, daß es sich in einer jener beiden Regionen befindet, wo die Milchstraße am glänzendsten ist. Auch in Bezug auf die Menge und den Glanz der einzelnen Sterne rechnet Humboldt die Gegend zwischen dem Skorpion, dem Centaur und dem südlichen Kreuze im allgemeinen und insbesondere auch wegen des Reichthums an runden Sternhaufen die Region zwischen dem Altar, dem Schwanze des Skorpions, dem Bogen des Schützen und dem rechten Fuße des Ofiuchus, also an der Stelle, wo die beiden Sterne Lesath stehen, zu jenen himmlischen Landschaften, welche ihm einen unvergeßlichen Eindruck zurückgelassen haben. Und Sir John Herschel in seiner Kapreise schildert begeistert die Mannigfaltigkeit und Pracht, welche hier durch Fülle und Art der Gruppirung, durch die eigenthümlichen Umrisse der Milchstraße erreicht worden ist: „No region of the heavens is fuller of objects, beautiful and remarkable in themselves, and rendered still more so by their mode of association and by the peculiar features assumed by the Milky Way, which are without a parallel in any other part of its course.“ Es wird daher sehr wahrscheinlich, daß dieser Theil der Milchstraße uns am nächsten liegt, und daß unser Sonnensystem — die Milchstraße als Ring genommen, der die übrigen Sterne umfaßt und mit ihnen unsere Sterneninsel bildet — außerhalb dem Mittelpunkte dieser Insel gegen die Region des Skorpions hin gelegen ist.

Dieses Sternbild dehnt sich aus von der 15. bis zur 18. Stunde in Rectascension und vom 5. bis zum 45. Grad (südlich) in Declination. Die Sonne verweilt darin vom 21. November bis 4. December. Sechs Monate früher oder später ist die günstigste Zeit der Beobachtung dieser Sterne.

Mit freiem Auge können darin 31 Sterne gesehen werden und zwar 1. Größe 1
2. „ 2
3. „ 6
4. „ 6
5. „ 8,
6. „ 8

Am bemerkenswerthesten sind folgende: Antares (α), ein Stern erster Größe in 16h 21m AR und — 26° 9' D [1]) von feuerrother Farbe. Auf älteren Karten findet

[1]) Die Positionsangaben beziehen sich stets auf 1870. Sind aber für das Aufsuchen eines Sternes auf den genannten Sternkarten auch 10 Jahre früher und später verwendbar.

er sich an der Stelle des Skorpionherzens (bei den Chinesen Drachenherz) verzeichnet. Schon bei den ältesten Völkern spielte er eine Rolle insofern er einer von den vier Hütern des Himmels oder königlichen Sternen war [1]). Bei den Persern war seiner Obhut der Westen anvertraut. Sie sahen die Sterne für ein Kriegsheer an, wie denn überhaupt der Ausdruck „himmlische Heerschaaren“, welcher sich auch in der Bibel findet, in orientalischen Schriften ursprünglich nichts anderes als das Sternenheer bezeichnete. Die vier „Aufseher“ dieses Heeres hießen bei den Persern: Taschter (Aldebaran), Satevis (Antares), Venand (Fomalhaut) und Hafturang (Regulus) [2]). Es waren eben die Sterne, welche um das Jahr 3000 vor Chr. in den Hauptpunkten des Himmels standen, welche die Sonne zu Anfang des Frühlings und Herbstes, des Winters und Sommers belegt, und die somit den Beginn der Jahreszeiten signalisirten. Auch in der Astronomie der alten Inder [3]) sind Antares und Aldebaran erwähnt als zwei einander entgegengesetzte Sterne, welche den Thierkreis in 144 „großen Jahren“ durchlaufen [4]). Das „große Jahr“ war die Periode Van, welche 180 Sonnenjahre umfaßt. Nun macht 144 × 180 = 25920 und dies ist in der That die Anzahl der Jahre, in welcher die Sterne das Gradnetz des Himmels einmal durchwandern und ihr Erscheinen wieder in die gleiche Jahreszeit fällt [5]). Daraus ist das hohe Alter der Sternkunde ersichtlich, obgleich man voraussetzen muß, daß nur ein kleiner Theil und nicht etwa die ganze Periode der Präcession beobachtet wurde. Die Periode Van findet sich auch bei den Tataren, und hatte drei Unterabtheilungen von je 60 Jahren. Dieselbe Gegenstellung von Antares und Aldebaran findet sich bei einem griechischen Schriftsteller einer viel späteren Zeit [6]). Dort heißt es: „Es gibt zwei Sterne, welche an Farbe und Größe fast gleich sind, und einander gegenüber stehen, beide im 15 Grade, der eine des Skorpions, der andere des Stieres. Diese sind dem Mars (Ares) an Farbe ähnlich.“ Von dieser Aehnlichkeit in der Farbe mit Mars hat unser Stern auch seinen Namen erhalten. Er ist aus der Zusammensetzung von Anti („gegen“) und Ares (Mars) entstanden und würde mit „Gegenbild des Mars“ zu übersetzen sein [1]). Bei den Arabern hieß Antares Kalbelakrab „das Herz des Skorpions“.

Was nun den Glanz dieses Sternes betrifft, so stellt ihn John Herschel nach seinen fotometrischen Untersuchungen zwischen α im südlichen Kreuze und Aloe, so daß seine Lichtmenge 0.391 beträgt, wenn man die von α des Centaur = 1 setzt. Diese Lichtfülle liefert nun auch für die prismatische Analyse der Stoffe, die sich in Antares finden, das nöthige Quantum von Strahlen. Wir haben bereits im III. Bande, S. 149, von den Spectraltypen der Fixsterne gesprochen und dort zugleich erwähnt, daß Antares, als rother Stern, zum dritten Typus gehört, welcher dadurch ausgezeichnet ist, daß ihm der Wasserstoff zu fehlen scheint, da die Linie F im Spectrum nicht vorkommt. Die säulenartigen hellen Bänder, welche hier die Stelle der scharfen Linien vertreten, haben das Eigenthümliche, daß sie doppelt erscheinen, wobei die hellste Seite dem Roth, die dunkelste dem Violett zugekehrt ist. Auch die Natriumlinie D ist sehr stark ausgebreitet und an den Rändern wie schattirt, was auf eine große Absorption hindeutet, welche die Strahlen dieser Sterne in ihren eigenen Atmosphären erleiden. Der interessante Umstand, daß solche Spectralbilder, wie das von Antares, eine große Aehnlichkeit mit den Spectren der Sonnenflecken haben, stützt die Vermuthung, daß auf diesen Sonnen die Fleckenbildung schon sehr weit vorgeschritten ist. Dazu kommt noch die Eigenthümlichkeit, daß die meisten veränderlichen Sterne zu diesem Typus gehören, was deutlich auf den Zusammenhang zwischen Glanzveränderung und Fleckenbildung hinweist.

[1]) S. Sielus II 83.
[2]) Anquetil. Zend Avesta. tom. II. p. 349.
[3]) Auf S. 95 und der Beilage 13, Bg. 1, steht versehentlich „Indianer“ statt „Inder“.
[4]) [illegible] Tract. de ... sphaerae C. IX. p. 51.
[5]) Bd. I. 101, II. 123, III. 172. 280, IV. 98, 19. 94.
[6]) Cleomedes. Cycl. Theor. I. 11. Pag. 59 (ed. Balforei.)

[1]) Ein geläufiges Beispiel für diese Zusammensetzung ist das Wort „Antichrist“.

welcher Zusammenhang bei der Sonne so direkt zu Tage tritt. Wir hätten sonach in Antares einen Stern vor uns, der sich bereits in einem höheren Stadium der Abkühlung befindet als unsere Sonne, und auf welchem die dunkleren Flecken sehr gleichmäßig vertheilt sind und stabil bleiben, während bei den veränderlichen rothen Sternen die Vertheilung eine sehr ungleiche und nach größeren oder geringeren Umwälzungen unterworfen ist, was in Verbindung mit der regelmäßigen Rotation des Sternes die Haupt- und Nebenperioden seiner Lichtveränderung hervorbringt.[1] Die Eigenbewegung von Antares beträgt in hundert Jahren +1"9 in Rektascension und —5"7 in Declination. Als Doppelstern scheint er schon im Jahre 1819 von Burg beobachtet worden zu sein, im Jahre 1844 wurde der Begleiter von Grant in Indien und 1846 von Mitchell in Amerika gefunden; Letzterer erscheint in den meisten Katalogen als Entdecker. Der Begleitstern ist zwar siebenter Größe, aber er steht nur um 3"7 vom Hauptstern (gegen W) entfernt (1864) und wird daher von den Strahlen des letzteren so eingehüllt, daß er nur durch die besten Instrumente gesehen werden kann. Die Farbe wird von einigen als blau, von anderen als grün bezeichnet. Letztere Angabe dürfte der Wahrheit näher kommen, da der englische Beobachter Dawes im Jahre 1856 bei einer Bedeckung des Antares durch den Mond, den Begleiter zuerst am dunklen Monde hervortreten sah und seine Farbe demnach beurtheilen konnte, ohne von den Strahlen des Hauptsternes beeinflußt zu werden. Er fand denselben grün gefärbt. (Schluß folgt.)

[1] Vgl. S. 47

Gespräche über den Mond.

(Schluß zu Seite 101.)

Theon. Hat man seit den Zeiten, als der Mond mit Fernrohren zum ersten Male untersucht wurde, noch keine Veränderungen in den Strahlensystemen wahrgenommen?

Lamprias. Die ersten Beobachter, worunter Hevel[1], der Bürgermeister von Danzig, wohl zu den hervorragendsten gehört, hatten bei der Anfertigung ihrer Zeichnungen mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, da ihren Instrumenten jener Grad der technischen Vollkommenheit fehlte, welchen die unsrigen bereits erreicht haben. Nun aber ist es selbst heutzutage fast unmöglich eine getreue Karte der Strahlensysteme zu entwerfen, vorzüglich deshalb, weil zu den Zeiten, wo diese Erscheinung am vollständigsten ist, die meisten Krater verschwinden, während die Richtung der Strahlen in ihrem ganzen Verlaufe nur durch einzelne Krater fixirt werden kann. Indessen verspricht die Fotographie diesem Uebelstande einigermaßen Abhülfe zu verschaffen. Es zeigen sich auf den Fotogrammen nämlich die Strahlen schon, bevor noch das Verschwinden der Krater vollständig stattfindet, und so kann es der Nachwelt möglich werden, durch Vergleichung der ersten Mondsfotografien mit den späteren manchen Unterschied herauszufinden. Allein zu viel darf man sich von solchen Veränderungen nicht vorstellen, da es den Anschein hat, als befände sich der Mond bereits in dem Zustande der völligen Erstarrung und Unwandelbarkeit, es müßten denn sehr große, wahrhaft astronomische Zeiträume zu Hilfe genommen werden, innerhalb welcher aber wieder der Bestand des Menschengeschlechtes selbst — mindestens seiner Cultur und seines wissenschaftlichen Eifers — sehr zweifelhaft ist. Wir werden indeß gelegentlich auf eine muthmaßliche Veränderung zu sprechen kommen, die sich in unseren Tagen an einem Krater im Mare Serenitatis vollzogen hat. Doch nach Vergleichung der Hevel'schen Darstellung mit den neuesten auf Veränderungen zu schließen, wäre sehr voreilig.

Lucius. Doch vom Rande aus könnte

[1] Johannes Hevel (Hevelke, „Hevelius") geb. zu Danzig am 28. Januar 1611, gest. an seinem Geburtstag 1687. [illegible] beobachtete er [illegible] den Mond und legte die Resultate in einem großen Foliobande „Selenographia" 1647 nieder. Seine Darstellungen der Mondfläche [illegible] sind [illegible] für jene Zeit. Außerdem veröffentlichte er auch einen Fixsternkatalog von 1888 Sternen und die „Cometographia", welch letztere aber geringeren wissenschaftlichen Werth hat.

mit Bezug auf die wandelbare Gestalt der Erde eine solche Wahrnehmung neuer Gebilde auf dieser nicht unmöglich sein.

Lamprias. Alle Veränderungen der Erdoberfläche, welche in die historischen Zeiten fallen, sind so unbedeutend, daß sie uns, wenn wir auf dem Monde mit unseren Instrumenten die Erde beobachten würden, sehr leicht entgehen könnten. Was sich im Mittelpunkte des Inselkranzes von Santorin¹) Thera, Therasia und Aspronisi an den den Gebilden des Mondes gegeben (1707—1711) war der Ausdehnung noch nicht einmal mit den Flecken in dem bereits erwähnten Ringgebirge Plato zu vergleichen, und wir wissen, welche Mühe und welchen Instrumentenaufwand die Beobachtung dieser Flecken kostet. Die Erde ist eben auch ihrerseits schon in eine Erstarrungsperiode gelangt, wo die Blasenbildung — jener Urproceß aller erkaltenden Weltkörper — nur mehr in ihrem letzten Stadium auftritt und Alles im Erkalten begriffen ist, was einst von innen umbildend auf die Erdoberfläche einwirkte. Ist dies in der Gegenwart bereits von unserem Planeten, dann können wir es um so mehr vom Monde erwarten, von einem Himmelskörper, der — wenn er aus der Erde sich gebildet hat — jedenfalls nicht erst nach dem Beginne ihrer Erstarrung entstanden sein und somit auch jene Abkühlung nicht früher begonnen haben kann. Dieser Proceß selbst aber mußte einmal begonnen, viel rascher zu Ende geführt werden, als auf der Erde. Die Abkühlung (Ausstrahlung) hängt erstens von der Größe der Oberfläche im Vergleiche zur Menge des abkühlenden Stoffes ab. Je größer die Oberfläche, desto rascher, je größer die Masse, desto langsamer geht die Ausstrahlung vor sich. Nun ist die Stoffmenge (Masse) des Mondes 80mal, seine Oberfläche aber nur 13mal geringer, als das eine und das andere auf der Erde. Wir können daher mit Bestimmtheit sagen, daß unser Begleiter mindestens 6mal früher erkaltet, als seine Gebieterin. Allein diese Zahl ist viel zu klein. Abgesehen davon, daß auch bei Bildung einer stärkeren Rinde, welche die Ausstrahlung vermindert, der Proceß bei einer größeren Masse in noch ungleicherem Verhältnisse langsamer vor sich geht, kommen hier noch verschiedene andere Umstände in Betracht. Zunächst war auf dem Monde — wegen seiner geringeren Anziehungskraft — auch die Luft viel dünner als auf der Erde, da nicht minder die Verdunstung an der Oberfläche und somit die Abkühlung befördert. Dann geschah dasselbe bezüglich der Verdunstung auch durch die 14 Tage dauernde ununterbrochene Erwärmung jedes einzelnen Punktes der Oberfläche, wobei die Temperaturerhöhung durch die ebensolange Nacht wegen der stärkeren Ausstrahlung im Vergleiche zur Erde mehr als paralysirt werden mußte. Es ist daher keine bloße Hypothese, wenn man behauptet, daß auf dem Monde die Reactionen des Inneren gegen die Oberfläche, die einst so bedeutend gewesen sein müssen, ihr Ende erreicht haben. Die einzelnen Fälle, welche man dagegen vorbringt, sind eben noch viel zu wenig beglaubigt, als daß sie jene Behauptung in ihrer Allgemeinheit zu erschüttern vermöchten.

Theon. Da es nun bereits spät geworden, so wurden wir unseren Freund bitten, seine Erläuterungen in der nächsten klaren Nacht fortzusetzen.

Die Familie Herschel

Da nun mit dem Tode Sir John Herschel's die Familie in Bezug auf ihre astronomische Wirksamkeit möglicherweise ausgestorben ist¹), so finden wir uns veranlaßt, eine kurze Biographie derselben unseren Lesern mitzutheilen.

William Herschel ist geboren am 15 Nov. 1738 zu Hannover, gestorben den 25 August 1822 zu Slough bei Windsor. Die Familie stammt aus einer mährischen Linie israelitischer Confession, deren Glieder jedoch schon viele Jahre vor der Geburt Sir William's den christlichen Glauben angenommen hatten. Der Vater des letzteren, Jakob Herschel, war

¹) Der südlichste der Cykladen.

¹) Der bekannte Meteorbeobachter Lieutenant Alex. Herschel ist ein Abkömmling Sir William's.

Musikus in Hannover. Die zahlreiche, wenig mit Glücksgütern gesegnete Familie siedelte nach in Williams Knabenjahren theilweise nach England über, wo der Vater besseren Verdienst zu finden glaubte. Der Sohn sollte in die Fußtapfen seines Vaters treten und erhielt die Stelle eines Organisten in Halifax (Yorkshire). Der mit dieser Stelle verbundene Gehalt, Privatstunden in der Stadt und auf dem Lande verhalfen dem jungen William bald zu einem gewissen Wohlstande. Er benutzte diesen glücklichen Umstand, um seine erste Erziehung wieder von vorne anzufangen oder vielmehr zu vollenden. So lernte er lateinisch, italienisch und ein wenig griechisch ohne einen anderen Lehrer als eine Grammatik und ein Wörterbuch. So groß war der Wissensdrang Herschels während seines Aufenthaltes in Halifax, daß es ihm möglich ward, mit seinen mühsamen Sprachstudien ein gründliches Studium des gelehrten, aber sehr dunklen Werkes von Robert Smith über die mathematische Theorie der Musik zu verknüpfen. Dieses Werk setzte ausdrücklich oder folgerungsweise Kenntnisse in der Algebra und Geometrie voraus, die Herschel nicht hatte, sich aber in sehr kurzer Zeit anzueignen wußte. Im Jahre 1766 wurde er Organist an der achteckigen Kapelle zu Bath. Diese Stelle war einträglicher als jene, welche er in Halifax bekleidet hatte, aber auch mit vielen Obliegenheiten für den geschickten Clavierspieler verbunden. Unaufhörlich mußte er sich in den Oratorien, den Gesellschaftssälen der Badegäste, im Theater und in den öffentlichen Concerten hören lassen. Im Mittelpunkte der fashionablen Welt von England konnte Herschel die zahlreichen Schüler, die bei ihm Unterricht nehmen wollten, nicht wohl zurückweisen. Es ist kaum begreiflich, wie er bei so vielen Beschäftigungen, so vielen Zerstreuungen jeder Art die Studien fortsetzen konnte, die schon in der Stadt Halifax eine außergewöhnliche Verstandes- und Willenskraft von seiner Seite erfordert hatten.

Herschel kam, wie gesagt, durch Musik zur Mathematik, die Mathematik führte ihn zur Optik, der ersten und fruchtbarsten Quelle seines großen Ruhmes.

Die Stunde schlug endlich, wo diese theoretischen Kenntnisse dem jungen Musiker in ihrer Anwendung auf Arbeiten nützlich werden sollten, die ganz außer seiner bisherigen Sfäre lagen und deren glänzender Erfolg, deren außerordentliche Kühnheit ein gerechtes Staunen erregen werden. Ein Teleskop — ein einfaches, zwei englische Fuß langes Spiegelteleskop fällt unserem Herschel während seines Aufenthaltes in Bath in die Hände. Dieses Instrument, so unvollkommen es auch ist, zeigt ihm am Himmel eine Menge von Sternen, die das bloße Auge dort nicht entdeckt, läßt ihn einige der alten Gestirne in ihren wirklichen Dimensionen erblicken, enthüllt ihm Formen, welche die blühendsten Fantasien des Alterthums nicht einmal geahnt hatten. Herschel ist von Bewunderung erfüllt! Unverzüglich will er ein ähnliches, aber größeres Instrument haben. Die Antwort aus London läßt einige Tage auf sich warten — sie sind für ihn Jahrhunderte. Endlich kommt der Brief an, aber — der Preis, den der Optiker verlangt, übersteigt die Geldmittel eines einfachen Organisten bedeutend. Für jeden Anderen wäre dies eine Entmuthigung gewesen. Doch unserem Herschel flößt dieses unerwartete Hinderniß neue Energie ein; da er kein Teleskop zu kaufen vermag, so will er sich mit eigenen Händen ein solches fertigen. Der Musiker stellt alsbald eine Reihe von Versuchen an über die Metallmischungen, welche das Licht am stärksten zurückwerfen, über die Mittel, den Spiegeln eine parabolische Gestalt zu geben, über die Ursachen, die dem Poliren der Regelmäßigkeit der geschliffenen Figur schaden u. s. w. Eine so seltene Ausdauer empfängt endlich ihren Lohn. Im Jahre 1774 ist Herschel so glücklich, den Himmel mit einem ganz durch eigene Hand verfertigten Newtonschen Spiegelteleskope von fünf engl. Fuß Brennweite untersuchen zu können. Dieser Erfolg spornte ihn zu ferneren, noch schwierigeren Unternehmungen an. Spiegelteleskope von 7, 8, 10 und 20 Fuß Brennweite krönten seine angestrengten Bemühungen. Während seines Aufenthaltes in Bath fertigte Herschel nicht weniger als 200 Newton'sche Spiegel von 7 Fuß, 150 von 10 Fuß und

80 bis 20 Fuß Brennweite an. So oft er einen Spiegel poliren wollte, hatte er 10 bis 14 Stunden unausgesetzt daran zu arbeiten. Er verließ die Arbeit keinen Augenblick, ja entfernte sich nicht einmal um zu essen, sondern empfing aus der Hand seiner Schwester die Nahrungsmittel. Nichts in der Welt hätte ihn zum Aufstehen von der Arbeit bewegen können, „dies hieße“, meinte er, „die Arbeit verderben.“

Um diese Zeit (1773) wurde eine schwierige Frage über die Schwingungen der mit kleinen Gewichten belasteten Saiten als Preisfrage ausgeschrieben. Herschel unternahm deren Lösung und seine Abhandlung wurde in mehrere wissenschaftliche Sammlungen vom Jahre 1780 eingerückt. Aber die größte Ehre war ihm noch vorbehalten. Am 13. März 1781 gelang ihm mittelst des 20füßigen Rohres die Entdeckung eines neuen, jenseits der damals bekannten Grenze des Planetensystemes kreisenden Planeten, der später den Namen Uranus erhielt. Von diesem Augenblicke an verbreitete sich der Ruf Herschels nicht länger in seiner Eigenschaft als Musiker, sondern als Verfertiger von Spiegelteleskopen und als Astronom in der ganzen Welt. König Georg III., der ein großer Freund der Wissenschaften war und Alles, was aus Hannover kam, gern beschützend anerkannte, ließ sich Herschel vorstellen. Die einfache, klare und bescheidene Auseinandersetzung der langen Versuche des Astronomen entzückte ihn; er ahnte sogleich, welchen Glanz ein so beharrlicher Beobachter auf seine Regierung werfen könnte, und sicherte ihm einen lebenslänglichen Gehalt von 300 Guineen, sowie eine Wohnung in der Nähe des Schlosses von Windsor, zuerst in Clay Hall, später in Slough zu. Die Voraussetzungen Georgs III. haben sich vollkommen bestätigt. Man darf von dem Garten und dem Häuschen in Slough dreist sagen, sie seien der Ort der Welt, an dem die meisten Entdeckungen gemacht wurden.

Die Astronomen erstaunten nicht wenig, als sie im Jahre 1782 erfuhren, Herschel habe auf ein Spiegelteleskop von nur 7 Fuß Länge eine 2600, ja sogar 6000malige Vergrößerung angewandt. Nun wollte begreiflicher weise nicht ohne Weiteres an Vergrößerungen glauben, welche die Berge im Monde so gezeigt hätten, wie die Kette des Mont-Blanc von Lyon oder gar von Genf aus gesehen erscheint. Die Herren wußten eben nicht, daß Herschel sich der 5000 bis 6000maligen Vergrößerungen mit Erfolg fast nur zur Beobachtung der Fixsterne bedient hatte. Sie bedachten nicht, daß das von den Planeten und ihren Trabanten zurückgeworfene Licht zu schwach ist, um eine solche Theilung seiner Strahlen auszuhalten. Im Juni 1782 verglich der Astronom Maskelyne diese Teleskope mit den Short'schen auf der Sternwarte zu Greenwich und räumte ihnen große und entschiedene Vorzüge vor denselben ein. Die 7füßigen hatten 6 Zoll Oeffnung und kosteten, wenn man sie bei Herschel bestellte, 100 Louis.

Die Vortheile, die Herschel in den Jahren 1783 bis 1785 bei Anwendung 20füßiger Spiegelteleskope mit großen Durchmessern gefunden hatte, machten in ihm den Wunsch rege, noch weit größere zu fertigen. Der Aufwand hierfür jedoch mußte bedeutend sein; der König erklärte sich zur Bestreitung der Kosten aus seiner Privatcasse bereit. Die gegen das Ende von 1785 angefangene Arbeit wurde im August 1789 beendet. Eine Beschreibung derselben erschien jedoch erst 1795. Die Röhre dieses Instrumentes hat eine Länge von 39 Fuß 4 Zoll und einen Durchmesser von 4 Fuß 10 Zoll. Solche Dimensionen sind ungeheuer, wenn man sie mit denen der bis dahin verfertigten Spiegelteleskope vergleicht. Sie werden indeß denjenigen, welche von einem angeblichen, in dem Slougher Teleskope gegebenen Balle haben sprechen hören, noch als gar klein erscheinen. Der Verbreitung dieses sonderbaren Gerüchtes lag die Verwechslung Herschels mit dem Bierbrauer Meux und des Teleskopes mit einem jener ungeheuren hölzernen Fässer, worin man in London Bier bereitet und aufbewahrt, — zu Grunde.

Dieses Rohr ist unter dem Namen des „40füßigen Herschel'schen Riesenteleskopes“ bekannt geworden. Es ist aus Eisenblechen zusammengesetzt, die durch Reife befestigt sind; das Gewicht beträgt 4000 Pfund (der Spiegel

allein 1035), die Richtung konnte man sowohl vertical als horizontal verändern, jedoch erstreckte sich die horizontale Verschiebung nur bis 6° auf jeder Seite des Meridians. Das Gerüst, das diesen optischen Riesen trug, ruhte auf einer Kreisfläche von 50 Fuß Durchmesser. Auf der Westseite des Rohres stand ein Gebäude für eine Pendeluhr mit Tisch und Pult, auf der Ostseite ein anderes für die Handlanger. Auf einer Gallerie nach der oberen Mündung des Teleskopes zu, an welcher sich das Ocular befindet, konnten fünf bis sechs Personen bis zur äußersten Höhe des Instrumentes hinaufgewunden werden. Die Kosten, welche, wie gesagt, der König bestritt, beliefen sich auf 2000 Pfund Sterling. Ueber die Verwendung und Nützlichkeit dieses Instrumentes haben sich nun sowohl im Laien-Publikum als auch unter den Astronomen selbst ganz falsche Begriffe — und zwar nach entgegengesetzten Richtungen — gebildet. Wer da glaubt, der Beobachter von Slough habe sich beständig dieses Teleskopes bedient, irrt sich ebenso, als wenn man mit Zach (Monatl. Correspondenz, Jänner 1802) behauptet, das kolossale Instrument sei von keinem Nutzen gewesen, habe zu keiner einzigen Entdeckung gedient und müsse daher als ein bloßer Gegenstand der Neugierde angesehen werden. Diesen Behauptungen stehen die eigenen Worte Herschels geradezu entgegen. In dem Bande der Phil. Transactions vom Jahre 1795, p. 350, kann man z. B. Folgendes lesen: „Den 28. August 1789 richtete ich mein 39füßiges Teleskop gen Himmel, entdeckte den sechsten Satelliten Saturns und bemerkte die Flecken dieses Planeten besser, als mir es bis dahin möglich gewesen war." In derselben Sammlung vom Jahre 1790 heißt es auf p. 11: „Das große Licht meines 39füßigen Teleskopes war mir damals so nützlich, daß ich am 17. Septbr. 1789 den siebenten Trabanten, der damals in seiner größten westlichen Elongation stand, bemerkte." Am 10. October 1791 sah Herschel den Ring des Saturn und den vierten Trabanten in dem Spiegel dieses Teleskopes mit unbewaffnetem Auge, ohne Ocular irgend einer Art. (Schluß folgt.)

Notizen.

Zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniß am 12. Dezember d. J. werden vom Vorstande der kön. astron. Gesellschaft in London bereits die nöthigen Vorbereitungen eingeleitet.

Der Komet 1871 II, dessen Entdeckung wir S. 104 unseren Lesern mitgetheilt haben, bewegt sich äußerst langsam und zwar retrograd. Auf Beilage 14 geben wir seine Bahn im Monate Juli von 5 zu 5 Tagen. Er ist sehr lichtschwach, aber sein Glanz ist gegenwärtig in Zunahme begriffen. Als Orientirungssterne werden υ (vierter Größe) und φ (fünfter Größe) dienen können. Für ein astronomisches Fernrohr ist die Karte umzukehren.

Ein Meteorstein fiel in der zweiten Hälfte des April in Heidenschaft bei Görz zur Tageszeit hart an einem Fenster vorbei. Der Stein wurde gefunden und in das Görzer Museum abgeliefert. Er mißt 18 Zoll in der Länge, 6 Zoll in der Breite und ist 1—1½ Zoll dick. Das Gewicht beträgt 27 Pfund. Interessant ist der Umstand, daß der Stein aus reinem Eisen besteht. Er hat sich über 3 Fuß in die Erde gebohrt und wäre sicherlich spurlos verschwunden, wenn man ihn nicht im Fluge gesehen hätte.

Zur Geschichte der Astronomie. Im Jahre 1760 erschien der dritte Band einer von den Jesuiten besorgten Genfer Ausgabe der Werke Newtons. Am Schlusse desselben findet sich folgende „Erklärung": „Newton nimmt in diesem dritten Bande die Hypothese von der Bewegung der Erde an. Die Aufstellungen des Verfassers könnten eben nicht erklärt werden, wenn man nicht dieselben zu Grunde legte. Wir mußten daher eine fremde Rolle spielen. Uebrigens bekennen wir, daß wir den von den Päpsten gegen die Bewegung der Erde erlassenen Decreten uns unterwerfen." Doch um diese Zeit war der päpstliche Hof gegen die Copernicanische Lehre bereits viel milder gestimmt, als zur Zeit, wo er jene Decrete erließ, wie der Index der verbotenen Schriften dieser Jahre beweist, in welchem der Artikel gegen alle jene Bücher, welche jene Lehre enthalten, bereits fehlt.

Planetenstellung im August.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culmination	Untergang
			Merkur			
1	10h 5m	+ 12° 50'	Löwe	6h 14m Mgs.	1h 27m Abds.	8h 40m Abds.
15	11 17	+ 3 53	„	7 21 „	1 48 „	8 5 „
			Venus			
1	11h 34m	+ 1° 21'	Löwe	8h 44m Mgs.	2h 55m Abds.	9h 0m Abds.
15	12 8	— 4 34	Jungfrau	8 54 „	2 34 „	8 14 „
			Mars			
1	13h 26m	— 9° 33'	Jungfrau	11h 34m Mgs.	4h 47m Abds.	10h 0m Abds.
15	13 57	— 12 45	„	11 28 „	4 24 „	9 20 „
			Jupiter			
2	7h 8m	+ 22° 34'	Zwillinge	2h 10m Mgs.	10h 26m Mgs.	6h 42m Abds.
16	7 21	+ 22 13	„	1 29 „	9 43 „	5 57 „
			Saturn			
2	18h 10m	— 22° 41'	Schütze	5h 48m Abds.	9h 36m Abds.	1h 29m Mgs.
16	18 16	— 22 44	„	4 48 „	8 38 „	12 30 „
			Uranus			
2	8h 0m	+ 21° 8'	Krebs	3h 11m Mgs.	11h 17m Mgs.	7h 28m Abds.
16	8 6	+ 20 58	„	2 22 „	10 28 „	6 30 „
			Neptun			
4	1h 32m	+ 7° 46'	Fische	9h 58m Abds.	4h 41m Mgs.	11h 24m Mgs.
18	1 31	+ 7 42	„	9 10 „	3 54 „	10 38 „

Merkur ist Abendstern, doch wegen der Dämmerung schwer zu erblicken. **Venus** ist Abendstern, also **westlich** erleuchtet, und zeigt am 15. eine Phase wie der Mond am 4. Tage nach dem Neumonde, nimmt aber nicht zu, sondern ab, während ihre Annäherung zur Erde wächst. Am 19. steht sie im **größten Glanze**. — **Jupiter** steht am 18. um drei Vollmondsbreiten südlich vom Monde, was in den ersten Morgenstunden einen schönen Anblick gewähren wird. Die **Jupitertrabanten** werden verfinstert: Am 16. (I. Eintritt um 4h 23m Morgens.)

Der **Mond** steht am 10. in der Erdferne, am 26. in der Erdnähe, am 6. und 20. im Aequator, den höchsten Stand erreicht er am 13., den niedrigsten am 26. Neumond ist am 16., Vollmond am 30.

Correspondenz.

Luis K. in Prag. Herzlichen Dank für Alles. Sie haben uns sehr angenehm überrascht. — Hauptpastor Schmalz in Kopenhagen. Wir haben Ihren Brief der Administration übersandt. — Auguste. Pränumeration erhalten; wir bitten in Zukunft dieselbe der Administration zu senden. Brief folgt.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.

(Hiezu eine Beilage.)

Sirius-Beilage № 14 Bd. IV.

1. Juli
5. Juli
10. Juli
15 Juli
20 Juli
25 Juli
30 Juli
17
15
Zur Orientirun

Falb Zeitschrift für pop. Astronomie

Leykam Josefsthal in Graz

Der Komet 1871 II im grofsen Bären.

(S 111)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 15. Graz und Leipzig, 1. August 1871. **IV. Bd.**

Kepler's Traum vom Monde.[1])

Von Prof. Dr. Edm. Reitlinger.

> Wohl mußt Du noch in einer weitern Reise
> Mit mir Dich von der Erde ganz entfernen
> Ich muß Dich führen zu des Mondes Kreise
> Am nächsten uns gesellt von allen Sternen.
> Ariost.

Das lateinische Sprüchwort, es walte ein eigenthümlich Verhängniß über Schriften, hat sich vielleicht bei keinem Buche in höherem Maße bewahrt, als bei Kepler's hinterlassenem Werke „Der Traum vom Monde oder Mondastronomie." Kaum auf hundert beläuft sich dessen Seitenzahl und doch hat sich Kepler gewissermaßen während seines ganzen Lebens mit dessen Abfassung beschäftigt. Er hat es begonnen vor all seinen anderen zahlreichen Werken und, man könnte sagen, bis zu seinem Tode Hand daran angelegt. Noch als Student zu Tübingen, bevor er sich auch nur der Astronomie als seinem Lebensberufe gewidmet hatte, stellte er bereits Untersuchungen „über die Himmelserscheinungen im Monde" an, deren Ergebnisse seinem künftigen Buche als erste Grundlage dienten. Die kopernikanische Astronomie hatte den Schlüssel geliefert, um die wirklichen Himmelsbewegungen, wie sie im Weltall selbst stattfinden, von den scheinbaren zu unterscheiden, welche wir auf der Erde wahrnehmen. So war es möglich geworden, die Erscheinungen anzugeben, welche ein Beobachter auf der Sternwarte eines andern Himmelskörpers unseres Sonnensystemes, sei dieser einer der Planeten oder Satelliten, entdecken würde. Nach Arago's Meinung ist es eine höchst nützliche Uebung für einen jungen Astronomen, eine solche Jupiter- oder Mond-Astronomie zu entwerfen. Wie ferner die Grammatik unserer eigenen Muttersprache am besten durch die einer fremden begreifen und so werden wir auch die aller astronomischen Einsicht zu Grunde liegenden großen Kreise dann am besten erfassen, wenn wir sie noch auf einer zweiten Weltkugel und nicht bloß auf unserer

[1]) Dieser Aufsatz war ursprünglich bestimmt, das erste Kapitel des vierten Buches „Auferstanden" in der von C. Gruner herausgegebenen Lebensgeschichte Kepler's zu bilden. Die nähere Rechtfertigung für die Bezeichnungen der vier Bücher: „Berufen", „Auserwählt", „Verklärt", „Auferstanden" findet man in der Einleitung des gedachten Werkes: „Johannes Kepler, vier Bücher in drei Theilen von Dr. Edm. Reitlinger [illegible] Mitwirkung von C. W. Neumann, königl. [illegible] und dem Herausgeber C. Gruner, königl. württemb. Oberjustizrevisor. I. Theil. Im Selbstverlage des Herausgebers. 1868." Kurz nach der Conception des Planes schon im Jahre 1863 schrieb Dr. Reitlinger dieses Capitel des vierten Buches. [illegible] Nachdem sich dem weiteren Erscheinen des Werkes Hindernisse in den Weg stellten, theilt der Verfasser gegenwärtig diesen Aufsatz über „Kepler's Traum vom Monde" mit. Er behält übrigens Herrn Gruner und sich die eventuelle Benützung desselben an der erwähnten Stelle des Werkes vor. [illegible] im gegenwärtigen Momente veranlaßt, als [illegible] die höchst verdienstliche Ausgabe der Werke Kepler's von Ch. Frisch das früher nur in sehr wenig Exemplaren verbreitete Somnium wieder zum Abdrucke brachte.
D. Verfasser.

Erde gezogen haben. Vor Allem aber werden wir uns von der Augentäuschung der scheinbaren Bewegungen am leichtesten dadurch befreien, daß wir selbst mit einer Art kosmischer Ironie das trügerische Sinnengewebe für einen anderen Standpunkt im Sonnensysteme von unserem Erdenwinkel aus construiren. Dies gilt noch heutzutage. Wie viel mehr mußte es gelten, als nicht blos ein einzelner Astronom, als die Astronomie selbst noch jung war. Hatte doch, wie unseren Lesern gar wohl bekannt ist, Copernikus in seinen „Umwälzungen der Himmelskörper“ nur den gröbsten Irrthum beseitigt. Und als sodann Kepler eben beschäftigt war, die dem falschen Anscheine nicht minder, als willkürlichen Einbildungen entstammenden Epicyklen durch die wahren elliptischen Bahnen zu ersetzen, in welchen sich Planeten um Sonnen, Monde um Planeten bewegen, so griff er auch die Idee einer Mondastronomie wieder auf und entwarf 1608 den Haupttext unseres Buches. Dieser war mit solch merkwürdiger Kürze abgefaßt, daß Kepler ein halbes Menschenalter später an Bernegger mit Recht schreiben konnte: „In meiner Mondastronomie sind eben so viele Räthsel als Zeilen, welche theils mit Hilfe der Astronomie, theils der Physik, theils der Geschichte gelöst sein wollen. Aber wie Viele werden es wohl der Mühe werth halten, sie aufzulösen? Die Leute wünschen, daß man ihnen dergleichen Spielwerk gemächlich darbiete und mögen die Stirne beim Spiele nicht falten. Daher habe ich beschlossen, die Räthsel alle im Texte hinter den Noten aufzulösen.“ Diese Noten nun schrieb Kepler nach der Angabe des Werkes von 1620 bis 1630, also bis kurz vor seinem Tode. In einem Briefe aus dem Jahre 1623 bot er die Widmung des Buches seinem Freunde Bernegger „wie zum Scherze“ an und nannte dabei sich und ihn Pilger zum Monde. Der Fremdling in Plutarch's Schrift „Vom Gesicht im Monde“ behauptet, es sei der Mond der Wohnsitz der Seligen. Würde dies mehr als eine leere Sage sein, so wäre Kepler in der That nicht lange nach jener Aeußerung ein Pilger zum Monde geworden. Denn er starb, ohne Druck und Herausgabe des Werkes auch nur begonnen zu haben. Sein Schwiegersohn Jakob Bartsch besorgte nun den Anfang der Drucklegung, aber noch lange vor Vollendung derselben hatte ihn die Pest dahingerafft. Unterdessen war Kepler's Sohn Ludwig von einer weiten zweijährigen Reise, die er mit einem österreichischen Baron unternommen hatte, nach Frankfurt am Main zurückgekehrt und schrieb von dort nach der Lausitz, um sich nach dem Loose der übrigen Hinterbliebenen seines Vaters zu erkundigen. Da kam die Witwe selbst mit vier kleinen Kindern zu ihm. Sie brachte die angefangenen Exemplare des Traumes vom Monde mit sich und nahm seine Hilfe zur vollendeten Herausgabe in Anspruch. „Was konnte ich aber Gutes von diesem Traume hoffen“, ruft Ludwig Kepler in der Vorrede aus, „der sich bereits meinem Vater und Schwager tödtlich erwiesen hatte“? Aber zum Glücke für das Werk war Ludwig Kepler des Spruches eingedenk: Noblesse oblige. Er hielt es für seine heilige Sohnespflicht, die Ruhmesansprüche eines so großen Vaters der Nachwelt mindestens unverkürzt zu überliefern und daher unterzog er sich der Herausgabe des hinterlassenen Schatzes mit Eifer und Liebe. So erschien 1634 der Traum vom Monde zu Frankfurt am Main.

Die Zeit, in welcher es veröffentlicht wurde, war eine gar trübe und ungünstige für ein solches Werk. Die Wogen jenes blutigen dreißigjährigen Krieges, der auf die letzten Lebensjahre Kepler's einen so verderblichen Einfluß geübt hatte, waren seit dessen Tode nur immer höher gestiegen. Hatte doch ihre zerstörende Macht selbst seinen Grabstein betroffen, so daß jede Spur der Stätte vernichtet ward, wo seine sterblichen Ueberreste lagen. Allerdings seinen unsterblichen Namen konnten die trüben Schatten jener Zeit nur kurz und vorübergehend verdunkeln. Nach Cäsar's Tod soll die Sonne eine Zeitlang bleicher gestrahlt haben, aber doch nur, um dann bald wieder heller und für immerdar in sich gleichbleibendem Glanze zu leuchten. So verhielt es sich mit der Ruhmessonne Kepler's. Und wenn auch Ludwig Kepler in seiner Vorrede Recht

hatte, zu behaupten, zur Zeit kümmere man sich vielmehr um Flinten- und Kanonenkugeln als um die Mondkugel, so waren doch nebst jenem gelehrten Landgrafen von Hessen, dem Kepler's Sohn den Traum vom Monde widmete, noch viele andere Freunde der Sternkunde und Jünger des Meisters, wenn auch durch weite Lande zerstreut, am Leben geblieben, welche das Werk gewiß freudig willkommen hießen und es als eine Auferstehung, als ein nochmaliges Erscheinen des allverehrten Meisters in ihrer Mitte begrüßten. Trat ihnen doch aus demselben noch einmal Kepler's Geist mit all der ihm eigenthümlichen liebenswürdigen Schönheit und erhabenen Größe, mit der für ihn so charakteristischen Vereinigung der Poesie des Ausdruckes mit der vollsten Wahrheit des Mitgetheilten, entgegen!

Müssen wir es nicht noch zu dem eigenthümlichen Schicksale des Werkes rechnen, daß es zu einer Zeit, wo all die übrigen astronomischen Schriften Kepler's längst schon ihren wohlverdienten Rang in der Geschichte der Wissenschaften eingenommen haben, kaum irgend einmal, wie es scheint, über die poetische Einkleidung hinaus gelesen wurde? Denn nur so kann man es sich erklären, daß dieses Buch zum Gegenstande der seltsamsten Mißverständnisse ward. Glaubten doch Manche sogar zur Entschuldigung daran erinnern zu müssen, Kepler's englischer Geistesbruder, Newton, habe einen Commentar zur Apokalypse geschrieben, und sei nichtsdestoweniger „Newton", als ob wir es hier mit einem mystischen oder wenigstens durch und durch phantastischen Werke zu thun hätten. Ja, Breitschwerdt erzählt und ein ganzes Geschichtchen von dem Buche, das Jeden, der Kepler's Traum kennt, wie ein sonderbarer zweiter Traum anmuthen muß. Nach ihm wäre diese Schrift gar nicht astronomischen Inhaltes, sondern eine Satyre auf Kepler's Zeit. Auf Befehl einer Zauberin haben sich die Geister der Finsterniß in den Mond begeben und der Bericht, den sie ihr darüber erstatten, wie es daselbst zugehe, „ist eine beißende Schilderung der Gebrechen des damaligen Menschengeschlechts in Kunstaus-drücken verhüllt". „Kepler verschloß", fügt Breitschwerdt hinzu, „das Manuscript mehrere Jahre in seinem Pulte, weil er den Unwillen seiner Zeitgenossen fürchtete." Beinahe traut man seinen Augen nicht, wenn man, nachdem man dieses las, das Buch selbst zur Hand nimmt und von A bis Z nichts findet als — eine astronomische Schrift! Anfangs eine Allegorie zur Verherrlichung der Astronomie und nachher eine Mondastronomie auf copernikanische Prinzipien gestützt, um diesen den damals noch bestrittenen Sieg in der Meinung der Gebildeten zu erleichtern: dies ist Kepler's Traum vom Monde! Wenn er in einem Briefe an Bernegger sagt, er habe in demselben aus Vorsicht die Erde verlassen und sich auf den Mond begeben, um die cyklopische (einäugige) Weise der Zeit mit lebhaften Farben zu malen, so meint er hierbei nur jene aberwitzige Beschränktheit, welche durchaus nicht die scheinbare tägliche und jährliche Bewegung der Himmelskörper der Erde zuzuschreiben gestatten wollte, ja welche sogar die aus dem copernikanischen Systeme folgende Lehre von der Mehrheit bewohnter Welten an einem Giordano Bruno mit dem Scheiterhaufen, an einem Campanella, dessen Sonnenbewohner Kepler in eben jenem Briefe erwähnte, mit Gefängniß und Folter geahndet hat. Die thörichten Leute nun, in welchen dieser Wahn so festgewurzelt war, versuchte Kepler durch seine Mondastronomie zu bekehren, indem er ihnen bei den Mondbewohnern den gleichen Irrthum zeigte, der sie selbst die Ruhe der Erde mit solcher Erbitterung behaupten ließ. Vielleicht hoffte er, sehen sie, da sie doch klar wissen, der Mondbewohner irre, dadurch auch ihre eigene Täuschung ein.[1])

So war gerade in Kepler's Traum vom Monde zum ersten Male eine Reise nach dem

[1]) Als das Vorstehende geschrieben wurde, war die Auflage der Werke Kepler's von Ch. Frisch noch nicht bis zum Somnium vorgeschritten. In Folge dessen wiederholte Mädler noch 18[illegible] in seinen „Reden und Abhandlungen über Gegenstände der Himmelskunde" S. 347 die weitverbreitete Ansicht: Kepler's posthumes Werk über den Mond sei nicht astronomisch, sondern satyrisch. Originalexemplare der älteren Auflage des Somnium waren eben sehr selten. Herr Gruner hatte vom Herrn Prälaten zu Strahov bei Prag ein solches erhalten und mir zu Gebote gestellt.

Der Verfasser.

selben zum Zwecke und im Dienste der Wissenschaft erdacht worden. Denn allerdings die dichterische Phantasie hatte schon früher wiederholt jener Sehnsucht Flügel geliehen, welche das bleiche glänzende Gesicht des Mondes in poetischen Gemüthern erregt. Und auch derlei Satyren wie Breitschwerdt eine schildert, sind vor und nach Kepler une nicht von ihm, von verschiedenen Autoren verfaßt worden. Einen leichten satyrischen Beigeschmack besitzt schon jene Reise in den Mond, die man in Lucians „wahren Geschichten" findet, und von welcher Kepler uns erzählt, er sei mit ihr nicht lange nach seinen ersten Aufzeichnungen über die Mondastronomie bekannt geworden und habe sich durch ihre kühne Fabel lebhaft angeregt gefühlt, auch eine gewisse Ahnung einer allgemeinen Naturphilosophie darin gefunden. Lucian berichtet, er sei auf einem Schiffe in den großen Ocean jenseits der Säulen des Herkules gefahren. Dort habe das ganze Schiff eine ungeheure Wasserhose erfaßt, die es mit Blitzesschnelle im Kreise herumwirbelte und dann hoch in den Lüften schweben ließ. Nach einer Luftfahrt von sieben Tagen und sieben Nächten bekamen Lucian und seine Gefährten am achten Tage eine Art von Erde in der Luft zu Gesichte gleich einer großen kugelförmigen, von hell glänzendem Lichte erleuchteten Insel. Diese fanden sie bei näherer Untersuchung bewohnt und angebaut. Zur Nachtzeit erschienen noch allerhand Inseln in der Nähe, einige größer, andere kleiner, alle feuerfarben. In der Tiefe sahen sie eine Erde mit Städten, Flüssen, Meeren, Wäldern und Gebirgen, woraus sie vermutheten, dies sei unsere Erde. Als sie weiter vordringen wollten, stießen sie auf einen Trupp „Hippogypen". Diese „Geierreiter" sind Männer, die auf dreiköpfigen Geiern reiten. Hier ist der zweiköpfige Adler des heil. römischen Reiches deutscher Nation bereits im vorhinein überboten. Von diesen Hippogypen wurde Lucian vor Endymion, den König der Mondinsel, geführt und erfuhr, daß die Erde, wo er sich befinde, unser Mond sei. Dieser Endymion stand eben im Begriffe, am nächsten Tage eine Schlacht Phaëton, dem Könige der Sonnenbewohner, um den Besitz des Morgensternes zu liefern. Das Schlachtfeld war zwischen diesem und dem Monde. Es wurde kurz vor dem Kampfe durch große Spinnen hergestellt, von welchen keine kleiner war als die cycladischen Inseln. Im Augenblicke überspannen diese jenen Zwischenraum am Himmel und das Gewebe bildete einen festen Boden, wo sich die Heere in Schlachtordnung begegnen konnten. Dennoch ist dies Gewebe nicht fest genug, uns noch länger festzuhalten. Wir entfliehen ihm, indem wir die ganze Dichtung Lucians als ein Spinngewebe in der Luft bezeichnen.

Auch in Ariosts berühmtem Epos „Der rasende Roland" wird eine Reise in den Mond geschildert. Der Brittenherzog Astolf war auf seinem Hippogryphen in's Paradies gelangt. Hier forderte ihn Johannes, der Evangelist (nomina sunt omina!) mit eben jenen Worten, die wir diesem Kapitel als Motto voransetzten, zu einer Mondfahrt auf, um dem großen Roland seinen verlorenen Verstand wieder zu verschaffen. Astolf war sogleich bereit dazu und hui! auf dem von vier Rossen gezogenen Feuerwagen Elias schwebte er in Begleitung des Apostels zum Monde empor. Astolfo, der kein Astronom war, erschrack gar sehr über dessen Ausdehnung. Dort sah er Flüsse, Seen, Thäler, Berge, Städte, Schlösser und Häuser, so groß wie er sie auf Erden nie erblickt hatte. In einsamen Wäldern jagten Nymphen das Wild. Doch wenn er es auch wünschen mochte, es war Astolfo keine lange Betrachtung vergönnt, rasch führte ihn der Apostel in ein enges tiefes Thal, wo Alles aufbewahrt wird, was auf der Erde verloren ging, sei es durch Zufall, sei es durch unsere oder durch die Schuld der Zeit. Da liegt man eitlen Ruhm, gebrochene Gelübde, fundhafte Willen und dergleichen mehr. Wie Ariosto selbst in schönen Versen sagt:

„Mit Liebesseufzern und mit eitlen Thränen,
Mit leerer Zeit, die über'm Spiel vergeht,
Mit Muße, die der Unwissende vergähnen,
Mit leeren Plänen, die der Wind verweht,
Mit all' den armen unerfüllten Sehnen
Ist fast das ganze Städtchen voll gesä't."

Haufen hohler Blasen mit innerem Tumult und Lärm stellen die Kronen der Lyder, Assy-

er, Perser und anderer untergegangener Völker oder Gaben, die man dem Geize von Fürsten und Herren verdankte, sind als goldene Fischangeln aufgehäuft, in der Form zerplatzter Heuschrecken trifft man Verse, die man zum Lobe der Großen sang, Ruinen von Städten und Schlössern, mit Schätzen überdeckt, bezeichnen das Andenken von Betrogen und Verschwörungen. Und auch der falschen Frömmigkeit schont die kühne Satyre Ariosto's nicht. Astolfo findet in jenem Thale der verlornen Dinge Almosen, auf dem Todtenbette legirt, ja sogar die Schenkung Constantins an Papst Sylvester, die früher als Blumenhügel, der einst in gutem Geruche stand und jetzt — stinkt. „Dichter sind Propheten!" Leimruthen sind die Reize holder Frauen und überhaupt Alles, was uns hier entschwindet, steigt in irgend einer Form zum Mond empor, nur die Thorheit nicht, „denn von dieser trennt die Erde sich nie". Endlich erblickt Astolfo, weshalb er so in jenes Thal gekommen war, den verlorenen Verstand der verschiedensten Personen als eine gar flüchtige und leicht verdampfende Flüssigkeit in fest verschlossenen Flaschen aufbewahrt. Jede dieser Flaschen trägt als Signatur den Namen dessen, dem der Verstand auf Erden angehörte, und Manchen liest Astolfo, von dem er bisher geglaubt, daß ihm kein Gran dieser kostbaren Substanz gebreche. Dem Einen war sie durch Liebe, dem Andern durch Ehre, dem Dritten durch Hoffnung ꝛc. geraubt worden. Auf der allergrößten Flasche sah Astolf die Inschrift: Roland's Verstand. Damit er diese an sich nehme und so dem armen Ritter seinen verlornen Verstand zurückbringe, hatte ihn Johannes, der Evangelist, zum Monde geleitet. Daher schleppte er, so schwer es ihm auch fiel, die Flasche zur Erde nieder.

Und wenn nun unser Johannes Kepler das Beispiel seines Namenspatrones befolgt und auch uns in seinem Traume zum Monde emporhebt, warum sonst geschieht dies, als um gleichfalls einem armen irrsinnigen Roland seinen verlorenen Verstand zu holen? Wie jener wahnsinnige Athenienser alle Schiffe, welche in den Pyräus einliefen, für die seinigen hielt, so glaubte der Mensch, einem seltsamen Wahne zur Beute, es seien Sonne, Mond und alle Sterne des Himmels nur seinetwegen vorhanden und er sei der Zweck der gesammten Schöpfung! Dieser verderblichen Einbildung war es auch zuzuschreiben, wenn der Mensch seinen Wohnsitz, die Erde, für den Mittelpunkt des Weltalls ansah, um welchen sich das Firmament bewege. Alle wahre Einsicht in die Beschaffenheit der Natur und damit auch aller Verstand in des Wortes edelster Bedeutung war dem Menschengeiste dadurch abhanden gekommen und erst die copernikanische Astronomie konnte zur glücklichen Heilung führen. Um nun die ganze Thorheit jener Einbildung unmittelbar ersichtlich zu machen, läßt uns Kepler das Schauspiel der himmlischen Erscheinungen vom Standpunkte des Mondes betrachten. So hofft er dem armen irrenden Ritter Menschengeist den durch jene unglückliche Selbstüberschätzung verlorenen Verstand zurückzugeben, damit er doch nicht vergeblich die glühende Sehnsucht nach Wahrheit empfinde, damit er seinen wirklichen Platz in der Reihe belebter Wesen und die Stelle des von ihm bewohnten Planeten im Weltall erkenne, damit er im Stande sei, das von Copernikus gelehrte richtige Weltsystem mit offenem Sinn und Auge zu begreifen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Familie Herschel

(Schluß zu Seite 11[illegible])

Aus den angeführten Thatsachen geht hervor, daß Herschel's Riesenteleskop in der That für die Wissenschaft der Himmelskunde fruchtbringend geworden ist, wenngleich nur in jenem beschränkten Maße, wie es eben die Natur der Sache gestattete. Sehr viel unsinniges Zeug ist darüber geschwätzt und gedruckt worden von Leuten, die es nicht besser verstanden. Es wird daher hier am Platze sein, die wahren Gründe zu erwähnen, welche Herschel abhielten, sein 38füßiges Spiegelteleskop öfters in Anwendung zu bringen. Obgleich der Mechanismus sehr vollkommen genannt werden konnte, so war doch zur Handhabung des Instrumentes die beständige Beihilfe zweier star-

ker Männer nothwendig, wozu noch eine dritte Person kam, welche die Pendeluhr zu beobachten hatte. Ferner konnte das Teleskop wegen seiner großen Masse in Nächten mit etwas stärkerem Temperaturwechsel nicht rasch genug den Variationen des Thermometers folgen, was die Deutlichkeit der Bilder sehr beeinträchtigte. Nach Herschel gibt es in England das ganze Jahr hindurch nicht mehr als 100 Stunden, in welchen man mit einigem Nutzen den Himmel mit einem 39füßigen und 1000 mal vergrößernden Spiegelteleskope betrachten kann. Diese Beobachtung führte den berühmten Astronomen zu dem Schluße, daß nicht weniger als 800 Jahre nöthig wären, um mit seinem großen Instrumente eine derart combinirte Musterung des Himmels anzustellen, daß das Gesichtsfeld einem jeden Punkte des Himmelsgewölbes einen einzigen Augenblick zugewandt würde. Herschel selbst erklärt auf eine sehr natürliche Weise die Seltenheit der Umstände, unter denen man von einem 39füßigen Spiegelteleskope von sehr großer Oeffnung mit Nutzen Gebrauch machen kann. Ein Spiegelteleskop vergrößert nicht allein die wirklichen Gegenstände, sondern auch die scheinbaren Unregelmäßigkeiten, die ihren Grund in den atmosphärischen Brechungen haben. Nun aber müssen, wenn sonst Alles gleich bleibt, diese Unregelmäßigkeiten in der Brechung um so stärker und häufiger sein, je dicker die Luftschichte ist, durch welche die Strahlen gedrungen sind, um das Bild zu erzeugen.

Wir glaubten bei diesen Ausführungen über die Brauchbarkeit des weltbekannten Riesenteleskopes um so länger verweilen zu müssen, als gerade in diesem Punkte das große Publikum sehr irrige Ansichten und Hoffnungen hegt. Es muß als die hervorragendste Aufgabe einer populären Schrift betrachtet werden, neben der Wiedergabe positiver Errungenschaften der Forschung auch die negative Seite derselben hervorzuheben und durch Zügelung allzu schwungvoller Phantasien den Trennungsraum zwischen dem Fachgelehrten und dem nach Resultaten gierigen Laien nicht zu bedeutend werden zu lassen.

Kaum 10 Jahre that der große 39füßige Tubus seinen Dienst. John Herschel konnte ihn nicht mehr benützen. Am 1. Jänner 1840 wurde er von der jüngeren Familie zerlegt, die einzelnen Bestandtheile sind zu bleibenden Andenken feierlich aufbewahrt worden.

Zu den hervorragendsten Leistungen Sir Williams müssen unbedingt seine Arbeiten über die Doppelsterne gezählt werden, ja, dieser Zweig der beobachtenden Astronomie ist durch ihn geradezu geschaffen worden. Denn die Ansichten von Christian Mayer in Mannheim, dem das Wort „Doppelstern" seinen Ursprung verdankt, haben ihm nicht nur den Spott seiner Fachgenossen zugezogen, sondern erwiesen sich später auch wirklich als irrig, da Sterne mit einander in Verbindung gebracht wurden, deren scheinbarer Abstand von einander schon viel zu groß war, als daß man ihre wahre Distanz klein genug voraussetzen konnte, um noch eine gegenseitige Gravitationswirkung zuzulassen. Allein Herschel zog die Grenzen viel enger und seinen anhaltenden mit mikrometrischen Messungen verbundenen Beobachtungen gelang es, über 700 Systeme aufzufinden, in denen sich thatsächlich eine physische Verbindung nachweisen ließ. Doch wie es noch öfter in der Geschichte aller Wissenschaften vorkommt — auch ihm war es versagt, sich noch bei Lebzeiten die allgemeine Beistimmung der Astronomen zu erwerben. Selbst der sonst so scharfsinnige Lalande glaubte die wichtige Entdeckung mit den stolzen Worten: „Nous ne croyons pas à telles choses" abthun zu können. Heutzutage, wo sich die Zahl der als doppelt gefundenen Sterne auf nahezu 10 000 beläuft, wovon die Mehrzahl auch einen physischen Verband aufweist, wird Herschel allgemein als der Herold betrachtet, der den bis dahin auf das Gebiet unserer Sonne beschränkten Ruhm Newtons aus den unendlichen Tiefen des Weltalls verkündet.

An die Entdeckung der Doppelsterne reihen sich die Beobachtungen Herschels über die Nebelflecken des Himmels. Auch hier brachte er System und Ordnung in ein schon von Messier, aber nur gelegentlich (wegen leich

tere Erkennung der Kometen) betretenes Feld der Specialforschung. Ueber 2000 solcher Gebilde wurden katalogisirt und beschrieben, woran sich der Versuch knüpfte, an der Hand solcher nach den Uebergängen zusammengestellter Reihen von Nebelflecken die Genesis derselben aus einem gemeinsamen Urstoffe (Urnebel) bis zur vollendeten Ausbildung zum Sternhaufen darzustellen. Nach ihm hatten die noch tiefer in den Himmelsraum eindringenden Beobachtungen von Lord Rosse zwar den Glauben an eine solche — lebhaft an die Darwin'sche Theorie von der Entstehung der Arten erinnernde — stufenweise allmälige Umwandlung auf kurze Zeit zu erschüttern gedroht, insofern manche von Herschel noch als Urnebel betrachteten Gebilde sich in Sternhaufen auflösten. Allein die Spectralanalyse wies nach, daß die meisten bis jetzt unauflösbaren Nebel in der That sich noch in einem gasförmigen Zustande befinden, während die auflösbaren (Sternhaufen) einen festen oder flüssigen Zustand einzelner Bestandtheile verrathen, so steht die geniale Idee Herschel's unanfechtbar da, und wir müssen diesen großen Astronomen als den **Darwin des Himmels** betrachten.

Die weiteren Arbeiten Herschel's über die Gestalt, Größe und Rotation fast sämmtlicher Planeten haben zwar nicht immer den unbedingten Werth, den man seinen oberwähnten Forschungen füglich zuschreiben kann, allein sie sind als die ersten Grundlagen auf diesem Gebiete zu betrachten und haben, wo sie controlirt werden konnten, in den meisten Fällen durch spätere Beobachtungen volle Bestätigung erhalten.

Caroline Herschel, die Schwester Sir William's, wurde am 16. März 1750 in Hannover geboren und verließ ihre Vaterstadt erst auf die Einladung des Bruders, nach Slough zu kommen, um ihn in seinen Arbeiten zu unterstützen. Sie folgte dem Rufe im Jahre 1781 und erhielt vom Könige den Titel eines Adjuncten mit einer kleinen Besoldung. Von diesem Augenblicke an widmete sie sich ganz dem Dienste William's. Sie theilte, in dem Häuschen am Teleskope stehend, mit dem Bleistifte in der Hand und ohne das Auge von der Uhr abzuwenden, alle Nachtwachen ihres Bruders, sie machte ohne Ausnahme alle Rechnungen, copirte drei- oder viermal alle Beobachtungen, ordnete, classificirte und analysirte dieselben und trug sie in die Register ein. Wenn die wissenschaftliche Welt die Memoiren Herschel's so viele Jahre hindurch mit beispielloser, erstaunlicher Geschwindigkeit aufeinander folgen sah, so verdankte man dies ganz besonders dem Eifer Carolinens. Sie vervollständigte den Flamsteed'schen Sternkatalog, sie entdeckte **neun Kometen** und **drei Nebelflecken**. Nach dem Tode ihres Bruders kehrte sie zu ihrem zweiten Bruder **Alexander** [1]) nach Hannover zurück und starb daselbst am 9. Januar 1848.

Ueber **John Herschel**, den Sohn William's, haben wir das Wichtigste unseren Lesern bereits S. 96 mitgetheilt. Er setzte zum Theile die Arbeiten seines Vaters mit dessen 20füßigem Teleskope fort, besonders gilt dies von den Nebelflecken und Doppelsternen, wobei er, die späteren Fortschritte benützend, sein Augenmerk auf die schärfere Positionsbestimmung und eingehendere Beschreibung der bereits entdeckten Objecte richtete. Um die Bahn eines Doppelsternes annähernd bestimmen zu können, ersann er eine neue und zwar durchaus graphische (geometrische) Methode, die auch den theoretischen Methoden gegenüber nicht ohne praktische Bedeutung ist. Obgleich mehr aus Pietät gegen seinen Vater — gleichsam aus Tradition — als aus Selbstwahl Astronom geworden, hat er doch so Bedeutendes geleistet, daß er unbedingt unter die hervorragendsten Astronomen zu zählen ist. Die literarische Thätigkeit John Herschel's war nicht minder vielseitig als seine Beobachtungen; Abhandlungen über die physische Astronomie, Meteorologie u. s. w. legen von seiner umfassenden Gelehrsamkeit ein eben so rühmliches Zeugniß ab, als seine „Umrisse der Astronomie" [2]) von der Gediegenheit

[1]) Alexander Herschel, gleichfalls Musiker, hatte ein besonderes Talent für Mechanik und leistete damit seinem Bruder William sehr ersprießliche Dienste.

[2]) Outlines of Astronomy. London 1847.

seiner populären Darstellung. Dieses Buch soll nebst den beiden Werken von Littrow und Mädler keinem Liebhaber der Himmelskunde fehlen, denn es bildet zu diesen Schriften eine interessante Ergänzung.

Notizen.

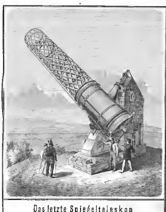
Die Sonnenoberfläche ist, wie wir schon wiederholt angedeutet haben, nun auch ausdrücklich von Prof. Zöllner als tropfbar-flüssig bezeichnet worden. Er sagt in einer neueren Publication [1]): „Ich habe die Nothwendigkeit einer solchen Beschaffenheit aus dem eruptiven Character [2]) einer großen Anzahl von Protuberanzen gefolgert [3]) und sehe nun mit Befriedigung, wie neuerdings auch Respighi durch zahlreiche und sorgfältige Beobachtungen von Protuberanzen zu Anschauungen über die physische Beschaffenheit der Sonne geführt worden ist, welche sowohl bezüglich der Flecken als auch der tropfbar flüssigen Beschaffenheit der Oberfläche vollkommen mit den bisher von mir vertretenen Ansichten übereinstimmen." Wir machen ferner unsere Leser auf die nächste Ursache aufmerksam, welche Zöllner für die Entstehung der eruptiven Protuberanzen angibt. „Die eruptiven Protuberanzen entstehen durch Druckdifferenzen zwischen dem Drucke einer in der Flüssigkeit eingeschlossenen oder von ihr absorbirten Gasmasse und dem äußeren durch die Cohärenz und Schwere der oberen Flüssigkeitsschichten vergrößerten Druck der Atmosphäre." Wir hatten bereits S. 46 eine ähnliche Ansicht ausgesprochen, welche jedoch rücksichtlich der Ursache der Druckdifferenz von der genannten abweicht. Wir finden diese in der Condensation des erstarrenden Fleckens, und sehen die Fackeln am Rande der Flecken als ein Analogon zu den ursprünglichen Spalten, welche auf dem Monde und auf der Erde in Folge dieser ungleichen Condensation am Rande der ersten Abkühlungsflächen (Mare, Meerboden) entstanden, und in Folge des Condensationsdruckes mit Weichmassen aus der Tiefe angefüllt und überdeckt wurden (erste Gebirgsketten). Die eruptiven Protuberanzen am Rande der Flecken spielen hier die Rolle der Mondkrater und Erdvulcane, die ja gleichfalls am Rande der ersten Abkühlungsflächen am mächtigsten sind. Streng überzeugende Beobachtungen hierüber werden aber erst jene glücklichen Erdbewohner zu machen im Stande sein, welche bereits beständige, der Auflösung nicht mehr unterworfene Flecken sich auf der Sonnenoberfläche werden bilden sehen. Ein ähnliches Schauspiel, wie die Sonne mit ihren Protuberanzen gegenwärtig, müssen dereinst auch Erde und Mond in der Periode ihrer ersten Krustenbildung geboten haben durch gewaltige wenn gleich nicht so großartige Wasserstoff-Eruptionen, vorzüglich an den Rändern der ersten Abkühlungsflächen (Mareboden, Meeresboden).

[1]) „Ueber das Rotationsgesetz der Sonne." Sitzungsbericht d. k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaft vom 11. Febr. 1871. Späterer Separat-Abdruck.

[2]) Nicht alle Protuberanzen zeigen einen eruptiven Character, wohl aber ein großer Theil derselben. (Vgl. Bd. II. Beil. 24 und III. Beil. 3) und wenn man zu Gunsten vorgefaßter Meinungen von manchen Seiten her bestrebt ist, diesen Character in Abrede zu stellen, so unterliegt es keinem Zweifel, daß dies nicht lange mehr möglich sein wird, man müßte denn auf jede gesunde Logik verzichten wollen. R. F.

[3]) Sitzungsberichte der k. sächs. Gesellschaft 2. Juni 1870.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)



Das letzte Spiegelteleskop
(Melbourne)
II Bd 184

Falb

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von **Rudolf Falb.**

„Wissen und Erkennen sind der Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos II.

№ 16. Graz und Leipzig, 15. August 1871. **IV. Bd.**

Kepler's Traum vom Monde.

Von Prof. Dr. Edm. Reitlinger.

(Fortsetzung zu Seite 117.)

Sehen wir nun, in welcher Weise Kepler dies schöne Ziel in seinem Werke zu erreichen strebt und betrachten wir vor Allem die poetische Einkleidung, mit welcher er sein Vorhaben umhüllt.

„Als im Jahre 1608", beginnt er, „Streitigkeiten zwischen den Brüdern Kaiser Rudolf und Erzherzog Mathias entbrannt waren und deren Handlungen öffentlich auf Beispiele aus der Geschichte Böhmens zurückgeführt wurden, habe ich, angeregt durch die allgemeine Neugierde des Volkes, auch meinen Sinn der Lectüre böhmischer Geschichten zugewandt. Und da ich auf die Geschichte des Mannweibes Libussa, so berühmt durch ihre Zauberkunst gerathen war, so geschah es eines Nachts, daß ich nach Betrachtung der Gestirne und des Mondes auf das Bett hingestreckt tiefer einschlief und im Traume schien es mir, als ob ich ein vom Büchermarkte frisch gebrachtes Buch folgenden Inhaltes durchlesen würde."

Und nun führt er den fingirten Verfasser Duracoto als sprechend ein. Derselbe erzählt, er sei von Island, das die Alten Thule genannt hätten, gebürtig. Diese ferne Insel wählte Kepler nach dem Vorbilde früherer Philosophen zum Ausgangspunkte seines Traumes. Denn, wie er selbst anmerkt, in jenen westlichen Ocean hatte Plato seine mährchenhafte Insel Atlantis verlegt, von deren Entstehung und Untergang er im „Timaeus" eine beredte Schilderung entwarf. Von der entlegensten nordwestlichen Küste dieses Meeres, wie Kepler meint, von Grönland und Labrador, den Nachbarländern Islands läßt Plutarch den gelehrten Fremdling kommen, dessen tiefsinnige Berichte im Gewande der Fabel den fesselnden Schluß seines Gespräches „über das Gesicht im Monde" bilden. War hier Kepler's Zusammentreffen mit Plutarch ein vorsätzliches, anderorts in zahlreichen Stellen, die er noch zu Tübingen geschrieben hatte, war es ein zufälliges, da er erst in Graz mit Plutarch's Werk bekannt wurde. Später verfaßte er eine Uebersetzung desselben, die er seinem Traume beifügte, wohl um den Vergleich der alten und neuen Mondastronomie nahe zu legen.

Seine jüngst verstorbene Mutter, berichtet Duracoto, habe Fiolxhilde geheißen. Durch deren Tod sei ihm die Freiheit geworden zu schreiben, wonach er sich längst gesehnt habe. Denn so lange sie lebte, habe sie dringend gebeten, daß er es nicht thue. Sie meinte nämlich, es gäbe gar viele verderbliche Verächter der Künste, welche, was sie aus Geistesschwäche

nicht lassen, gar arg verleumden. Diese hätten dem Menschengeschlechte schädliche Gesetze erdacht, durch welche nicht wenige bereits den Feuerschlünden Hekla's geopfert worden wären. Den Namen Fiolxhildis erfand Kepler, weil in dem Zimmer, worin er schrieb, auf einer alten Landkarte die Insel Island als „Fiolx" bezeichnet war. Hiemit setzte er den Ausgang „hildis" zusammen, den er den alten deutschen Frauennamen: Brunhildis, Kriemhildis u. s. f. entlehnte. Hiebei habe ihm, erzählt er, die Allegorie vorgeschwebt, daß die Mutter aller Erkenntniß die Unwissenheit sei, und daß erst nach deren Beseitigung die Wahrheit ohne Gefahr und mit Sicherheit ausgesprochen werden könne. Aber zur Zeit, als Kepler dies schrieb, da herrschte die Unwissenheit nur noch allzusehr in der Welt, und so knüpfte sich an sein poetisches Spiel mit den Vorstellungen des Aberglaubens ein tragisches Geschick. Denn als später die Hexenverfolgung seiner Mutter verhängnißvoll in sein Leben eingriff, glaubte er sich selbst anklagen zu müssen, daß er jenem Rathe, den er hier Fiolxhildis in den Mund gelegt hatte, nicht besser gefolgt sei. Es war nämlich eine Abschrift des seinem Hauptziele nach 1608 verfaßten Traumes von Prag nach Leipzig, von da nach Tübingen gerathen und daher quälte ihn die Sorge, ob es nicht mißverstandene Stellen daraus gewesen wären, welche in der benachbarten Heimat den glimmenden Feuerbrand entzündet hätten, während Unwissenheit und Aberglaube in die Flammen bliesen. Wollte man also jene Worte in seinem Traume etwa als ahnungsvoll deuten, so sei es am Ende nur, als wenn man die tödtliche Wunde und den giftigen Trank als die Ahnung des Todes bezeichnen würde. In der That wird man es nicht ganz unbedenklich finden, daß er einer fingirten Person, wie Durakoto, von der Böswillige leicht behaupten konnten, er habe ihr manchen eigenen Zug geliehen, wie Lord Byron dem Ritter Harold, eine Zauberin als Mutter gab, er, der in jener abergläubischen Zeit selbst für einen Zauberer gehalten wurde. Auch spricht er bald darauf in seiner fortgesetzten Allegorie von ausgemergelten alten Weibern, die zur Nachtzeit auf Böcken oder Gabeln zu reiten gewohnt sind. Und so können wir es nicht leugnen, er habe mit dem Feuer wirklich gespielt. Nun strebte er aber eben diesem Feuer durch den tieferen Sinn seines Werkes die Nahrung zu rauben. Daher schien es ihm wie eine Sühne, an die Veröffentlichung desselben zu schreiten. Er suchte dadurch jener Schlange des Aberglaubens, welche ihren gefährlichen Zähnen neues Gift aus seinem Werke bereitet hatte, auf den Kopf selbst zu treten. Denn nur wenn der Mensch nicht verzagt, muthig fortzuessen vom Baume der Erkenntniß, wird es ihm gelingen, die Schlange zu vernichten. Doch ach! sogar bis heute hat er noch nicht Früchte genug von jenem Baume gepflückt.

Seines Vaters Namen bezeichnet Durakoto als ihm unbekannt. Derselbe sei ein Fischer gewesen und, 150 Jahre alt, habe ihn der Tod hinweggerafft, während er, Durakoto, erst in's dritte Jahr ging. In der geschichtlichen Beschreibung Schottlands und der Orkaden von Buchanan hatte Kepler einen hundertfünfzigjährigen Fischer erwähnt gefunden, der noch in so hohem Alter von einer jungen Frau Kinder bekommen habe. Dies machte nun Kepler ein recht geeignetes Symbol dafür erscheinen, daß sich greisenhafte Erfahrung zu unserer Unwissenheit gesellen müsse, um die verspätete Geburt unserer Erkenntniß zu bewirken.

Schon in seinem Knabenalter wurde Durakoto von seiner Mutter zuweilen auf die niederen Hügel des Berges Hekla geführt, insbesondere um das Fest Johannes des Täufers herum. Es ist dies die Zeit der längsten Tage. Island befindet sich knapp an der Grenze der gemäßigten und kalten Zone. Seine nördlichsten Küsten, sowie die ihm benachbarte Mönerinsel liegen bereits innerhalb des Polarkreises. Die für diesen sichtbaren Himmelserscheinungen können aber auf Höhen auch etwas südlicher wahrgenommen werden. Sie bieten in der Nacht des Sommeranfanges das merkwürdige Schauspiel einer nicht untergehenden Sonne dar. Wie ein in den engen Raum einer Sonnenscheibe zusammengedrängt

tes und ungewöhnlich glänzendes Nordlicht schimmert die Mitternachtssonne mit fremdartigem Zauber, als wäre sie nicht bestimmt Menschen, sondern Gespenstern zu leuchten, über den Pol herüber, während sie zugleich den Bewohnern der anderen Erdhemisphäre als helle Mittagssonne in die Seelen lacht. Ihre Strahlen strecken mit ihren Elfenfüßen den Pol, den noch kein Menschenfuß betrat. Dort in ihrem niedrigsten Stande, durch Strahlenbrechung gehoben, erscheint die Sonne, als wäre sie ihre eigene Aurora, in glühendes Roth getaucht. Der Emporsteigenden fällt aber gar bald ihr Purpurkleid wieder ab und sie schüttet eine Fülle gelber Feuerstrahlen auf das starre Eis der Polarregionen nieder, als wollte sie es wie Jupiter das Herz der Danae mit einem Goldregen erweichen. So umwandert sie mit wechselndem Farbenglanze den Horizont. Und während dieser Vorgänge am Himmel pflegte Fiolxhildis unter Sprüchen und Ceremonien Kräuter zu pflücken und sie in Säckchen zu füllen. Diese sollten alle Windrichtungen, welche die Seefahrer bedürfen, in sich bergen. Zum mindesten hatte Fiolxhildis nicht nöthig erst einen Zauberkreis um sich zu ziehen. Die Sonne selbst beschrieb einen riesigen magischen Cirkel um die Arome und warf deren langgestreckten Schatten nach allen Weltgegenden, sogar von Mitternacht gegen Mittag. In der Brust ihres Knaben Duracoto mußten aber die Wunder am Himmel nicht minder als die Künste der Mutter Wiß- und Neugierde wachrufen, jene zwei Gestirne des geistigen Kosmos, die sich wie Sonne und Mond, wie Urquell und Wiederschein verhalten.

Aus Neugierde spürte nun Duracoto den Geheimnissen eines der erwähnten Säckchen nach, indem er es zerschnitt. Dasselbe war aber bereits verkauft. Im Zorne und damit sie ihres Gewinnstes nicht verlustig werde, gab die Mutter den Sohn statt des Säckchens an den Schiffer hin. Dieser stach plötzlich und unerwartet des nächsten Tages aus dem Hafen ab und segelte unter günstigem Winde Norwegen zu. Von dort steuerte er nach Dänemark, passirte den Sund und, da er Briefe vom Bischofe zu Island an den berühmten Dänen Tycho Brahe hatte, legte er an der Insel Hveen an. Daselbst setzte der Schiffscapitän den vierzehnjährigen seekranken Duracoto aus, gab ihm die Briefe an Tycho mit und versprach, ihn abzuholen. So war Duracoto nach jener Insel gelangt, die man damals die astronomische nennen konnte. Auf der dort befindlichen Uranienburg hatte, wie unseren Lesern bekannt, Tycho ein ganzes Arsenal von astronomischen Instrumenten, Sextanten, Quadranten, Jakobsstäbchen u. s. f. aufgespeichert, ja selbst das parallaktische Instrument Copernikus' konnte Duracoto dort sehen. Doch waren es gerade die neuen, nach Tycho's Angabe verfertigten Instrumente, welche alle früheren an Größe und Verläßlichkeit übertrafen und mit welchen Tycho meist unter Beihilfe von 10 bis 30 Schülern Beobachtungen am Himmel anstellte. Dieselben flößten Duracoto eben so viel Bewunderung als Interesse ein. Bei der Aehnlichkeit des Isländischen und Dänischen konnte er sich bald verständigen. Ein Stein war ihm von der Brust genommen, als Tycho den Schiffer, der ihn abholen wollte, zurückwies und ihn bei sich behielt. Besonders fesselten ihn jene langjährigen denkwürdigen Beobachtungen, welche sich auf die Bahnen der Planeten und des Mondes bezogen. Mit dem Monde habe auch seine Mutter häufig Verkehr gepflogen, läßt Kepler hier den Duracoto einschalten. Kepler beschäftigte sich, als er dies schrieb, mit Delrio's magischen Untersuchungen und zugleich erinnerte er sich an Vergil's Ausspruch: es könne durch Zaubergesänge auch der Mond vom Himmel gezogen werden. — Insel Hveen! Uranienburg! Alle Nervenfibern eines Astronomen erzittern bei diesen Worten. Denn die eben erwähnten Beobachtungen der Planeten und des Mondes hatten ja allen künftigen Fortschritten der Astronomie die Bahn gebrochen, durch deren Benützung war Kepler selbst zu seinen herrlichsten Entdeckungen geführt worden. Und so kann er Duracoto sein Loos glückselig preisen, daß er durch solche Gelegenheit aus halb barbarischem Vaterlande, von dürftigster Herkunft, zur Kenntniß

der göttlichsten Wissenschaft gelangt sei, welche ihm den Weg zu noch höherem Fluge bereitet habe.

Aber trotz all dieser Liebe zur Sternkunde wurde Duracoto nach einigen Jahren Aufenthaltes auf der Insel von unüberwindlichem Heimweh ergriffen. Auch hoffte er in Folge der erworbenen Kenntnisse irgend eine hohe Würde in seinem Vaterlande zu erreichen. Und so kehrte er denn nach fünfjähriger Abwesenheit dahin zurück. Zu seiner großen Freude fand er seine Mutter noch am Leben und konnte ihrer langen Reue, die sie ob ihres leichtsinnig verlornen Sohnes gefühlt hatte, ein Ende machen. Seine Ankunft traf gerade zur Herbstzeit; ihr folgten also gar bald jene langen nordischen Nächte, die am Mittag nur kurze Zeit von der kaum emporgetauchten und sogleich wieder versunkenen Sonne unterbrochen werden, bis diese sich endlich am St. Thomastage, als wäre die Leuchte selbst zum ungläubigen Thomas an der ewigen Leuchte des Himmels geworden, gar nicht mehr über den Horizont hervorwagt. Auch in noch nördlicheren Breiten hätten Reisende die Länge des Tages und der Nacht so getroffen, wie es durch die Astronomen vorherbestimmt worden war. Dies erwähnt Kepler in einer Anmerkung, um das Vorurtheil zu widerlegen, man wisse nur, was man sehe; daher frage man, ob denn die Astronomen vom Himmel gefallen seien? Im Sternenboten habe aber schon Galilei gesagt, die Vernunft sei der verläßlichste Zeuge. Hierauf beruft sich Kepler, welcher in seinem Traume astronomische Anschauungen als unmittelbare Sinneswahrnehmungen schildere. — Zu jener Winterszeit konnte die Mutter ihren gewohnten Geschäften nicht nachgehen. Vergnügt lauschte sie, wenn Duracoto von fernen Ländern und von den Wundern des Himmels erzählte. Jetzt erklärte sie, sei sie gerne bereit zu sterben, da sie ihrer Wissenschaft im Sohne einen Erben hinterlassen könne. Duracoto, von Natur sehr lernbegierig, frug sie wiederholt nach allen ihren Künsten und welchen Lehrmeister sie auf so entlegener Insel gefunden habe. Eines Tages sprach sie nun zu ihm beiläufig folgendermaßen: „Nicht blos andern Ländern, in welche Du kamst, sondern auch unserem Vaterlande ist der Besitz eigenthümlicher Vorzüge gewährt. Denn wenn wir auch durch Kälte und Nebel und andere Uebel leiden, die ich nun doppelt empfinde, seit ich von Dir das Glück entfernterer Himmelsstriche erfuhr, so weilen dafür bei uns zahlreiche weise Geister, welche das zu grelle Licht anderer Gegenden und den Lärm der Menschen scheuen, und die sich daher in unsere Schatten flüchten und mit uns in freundlichen Verkehr treten. Unter diesen übertreffen Neun alle Anderen, mit deren Einem ich auf besonders vertrautem Fuße stehe. Derselbe ist der sanfteste und reinste unter ihnen und wird mit einundzwanzig Buchstaben beschworen. Mit dessen Hilfe gelange ich nicht selten in einem Augenblicke nach einer anderen Küste, wohin ich eben wünsche, und wenn ich von irgendwo durch die allzu große Entfernung zurückgeschreckt werde, so erfahre ich durch Fragen so viel, als wenn ich mich selbst dort befände."

Mit diesen der Fiolxhilde in den Mund gelegten Worten hatte nun Kepler eine Allegorie begonnen, wie kaum je eine sinnigere und großartigere erdacht worden ist. Von neun bevorzugten Geistern spricht Kepler. — Neun ist die Anzahl der Musen, in deren Mitte die himmlische Urania weilt; Neun war die den Musen gleiche Anzahl der Wissenschaften, welche man damals annahm. Man unterschied: Metaphysik, Physik, Ethik, Astronomie, Astrologie(!), Optik, Musik, Geometrie und Arithmetik. Unter ihnen reicht nun Kepler die Palme dem Genius der Astronomie. Denn alle übrigen, meint er, seien mit Fehlern behaftet. So lehre die Physik im Bunde mit der Chemie auch die Gifte, die Metaphysik verführe zu spitzfindiger Sophistik, die Ethik empfehle unnütze Großmuth, die Astrologie befördere den Aberglauben, die Optik leite zu Sinnestäuschungen, die Musik diene dem Amor, die Geometrie der ungerechten Herrschaft und die Arithmetik dem schmutzigen Geize. Fleckenlos sei allein der Genius der Astronomie. Wenn er ihn aber mit ein-

undzwanzig Buchstaben beschwören läßt so legt er dies selbst in einer Anmerkung aus. Aus so viel Buchstaben bestanden jene zwei Worte durch welche ein Weltsystem verdrängt und ein neues an dessen Stelle gesetzt wurde, welche die Sonne stille stehen hießen und was Archimedes nicht im Stande war, die Erde selbst aus ihren Angeln hoben — einundzwanzig Lettern enthielte der Zauberspruch **Astronomia Copernicana.**

Höchst Merkwürdiges habe ihr der Genius, fuhr Fjalkhildis fort, von jenen Silbersonnen erzählt und damit deutete sie auf den bläulich schimmernden Mond, oder wie es im Traume heißt auf „Levania". Kaum hatte dies Duracoto vernommen, so bestürmte er sie mit der Bitte, ihren Lehrmeister herabzurufen. Ungeduldig begehrte er Näheres über die Reise nach jenem Eilande und über dessen Beschaffenheit zu vernehmen. [Forts. folgt.]

Topographie des Himmels

Der Skorpion

(Beilage 11)
(Fortsetzung zu Seite 107.)

Akrab (β), ein Stern zweiter Größe in 15h 58m Rectascension und — 19° 27' Declination auf alten Karten an der Wurzel der linken Scheere, bei den Arabern bildete er mit δ und π die siebente Mondstation Aklil, „die Krone". Dem Glanze nach stellte ihn John Herschel zwischen β des Raben und ζ des Centauren und fand seine Lichtquantität 88 (α Centauri = 1000). Die Eigenbewegung dieses Sternes in hundert Jahren beträgt + 0"7 AR und — 3"8 D. An ihn knüpft sich ein hohes historisches Interesse. Jener Astronom des Alterthums, der zuerst auf den Gedanken kam, die Sternorte auf eingebildete Kreise der Himmelskugel zu beziehen und sie dadurch für künftige Zeiten zu fixiren, — der alexandrinische Gelehrte Timocharis — beobachtete im J. 295 vor Chr. seine Bedeckung vom Monde und im J. 272 seine Conjunction mit Mars. Hier sehen wir zum ersten Male die Astronomie festen Grund und Boden fassen, denn waren Timocharis Beobachtungen auch nur beiläufig und roh[1]), so gab er doch einer Idee das Dasein, welche 150 Jahre später von Hipparch strenger durchgeführt und für alle Zukunft fruchtbringend wurde. — Akrab erregt ferner unsere Aufmerksamkeit als Doppelstern. Den gelblichweißen Hauptstern umkreist in der Distanz von 13"1 ein lilafarbener Begleiter schwach 5. Größe. Gegenwärtig findet man ihn in NO vom Hauptsterne, doch rückt er jährlich um 1"282 gegen W vor. Wenn man die Eigenbewegung des Paares und die Bahnbewegung des Begleiters um den Hauptstern vergleicht, so findet man auch hier wie bei den meisten anderen Doppelsternen, daß die Geschwindigkeit des Begleiters bedeutend kleiner ist, während die erstere im Laufe des Jahres 0"026 beträgt, stellt sich die zweite nur auf 0"005, dieses Verhältniß ist fast genau der Durchschnittswerth welcher sich aus der Zusammenfassung aller anderen bekannten Fälle ergibt. „Die Eigenbewegung des Sternpaares ist durchschnittlich fünfmal stärker, als die Bahnbewegung des Begleiters." Auf diesen Umstand hat Mädler zuerst hingewiesen und daraus den Schluß gezogen, daß die Ursache der Eigenbewegung nicht in der Anziehung der nächstgelegenen Fixsterne gesucht werden müsse, da die Entfernung derselben 1000 bis 10 000 Mal größer ist, als die der Sterne eines Doppelsystemes und demnach die daraus hervorgehende Eigenbewegung auch vielfach schwächer sein müßte als die Bewegung des Begleiters um den Hauptstern. Doch konnte man hier vielleicht einwenden, daß bei Partialsystemen, d. h. bei dem physischen (nicht blos optischen) Verbande von größeren Gruppen, wie z. B. jener der Hyaden, auch nicht ein einzelner Stern, sondern die Massensumme Aller die Bewegung der Einzelnen hervorbringe und diese daher wohl sehr bedeutend werden könnte. Allein in diesem Falle würde sich nicht nur eine große Gesetzmäßigkeit in der Gruppierung am ganzen Sternenhimmel herausstellen müssen,

[1]) Nach einem Ausdrucke Hipparchs (Almagest VII 189).

wie schon Mädler bemerkt, sondern es würde auch das eigenthümliche Verhältniß der Bewegungen den virtuellen Schwerpunkt der einzelnen Globularsysteme bei geschickter Discussion der Beobachtungen sehr bald verrathen.

ν Ein Doppelstern 4. Größe nahe bei β in 16h 4m AR. und —19° 7' D. Der Hauptstern ist blaßgelb, der Begleiter (Distanz 40" in NNW) rauchfarbig und 7. Größe. Dieser letztere ist aber wieder doppelt und hat einen kleineren Begleiter 8. Größe in 1"75 Distanz. Unter solchen Umständen hätte Herschel ihn sehen müssen; da er aber gleichwohl seiner keine Erwähnung macht, so darf man schließen, daß die Distanz während der letzten Jahrzehnte in Zunahme begriffen war.

Graffias (ξ) ein dreifacher Stern[1]) schwach 4. Größe, an der Spitze der nördlichen Scheere in 16h 57m AR. und — 11° 1' D. Wenn Arago auf Grund einer Stelle bei Eratosthenes („Voran geht der hellste von Allen, der glänzende Stern an der nördlichen Scheere") diesen Stern für veränderlich hält, so geschah dies nur wegen Nichtbeachtung der Thatsache, daß die beiden Hauptsterne der Wage den Alten als die Scheeren des Skorpions galten[2]). Hier ist in der That der nördliche (β) heller als der südliche (α). Das Prädicat „der hellste von Allen" bleibt freilich immer noch räthselhaft. Die drei Sterne des Systemes sind nicht sehr bedeutend verschieden an Helligkeit; der blaßgelbe Begleiter ist 5. Größe und stand im Jahre 1838 um 1"1 gegen NNO ab; als ihn jedoch Secchi im Jahre 1866 beobachtete, hatte sich die Distanz auf 0"4 vermindert und die Position war SSO. Der graue Begleiter ist schwach 7. Größe in ONO, Distanz 7"2. Der Hauptstern selbst ist glänzend weiß.

α ein Doppelstern, schwach dritter Größe, der Antares, in 16h 13m AR. und — 25° 17' D., bei den Arabern mit τ Elnijat, „die Eingeweide" genannt, steht dem Glanze nach zwischen ζ im Adler und τ Regus. Der Hauptstern ist weißgrau, der Begleiter (gegen W Distanz 20") zwetschkenblau und schwach 9. Größe.

U ein Stern veränderlicher Größe in 16h 14m 59s AR. und —17° 34' 21" D in NO von ν, wurde nur einmal, am 20. Mai 1863, als Stern 9m von Pogson gesehen und bis zu seinem bald darauf erfolgten Verschwinden (als Stern 13. Größe) beobachtet.

R ein Stern veränderlicher Größe in 16h 9m 54s AR. und —22° 37' 24" D.[1]) erreicht im Maximum die 9. Größe und sinkt im Minimum unter die 13. herab. Er wurde im Jahre 1853 von Chacornac entdeckt, aber erst 1860 öfters beobachtet. Ein Maximum fand nach Pogson im April 1860 statt. Obgleich Chambers die Periode zu 648 Tagen angibt, wurde der Stern im Bonner Refractor im Laufe des Juni bis Mitte Juli 1865 nicht aufgefunden, demnach kann ein Maximum im August desselben Jahres wohl nicht stattgefunden haben.

S ein Stern veränderlicher Größe in 16h 9m 55s AR. und —22° 33' 38" D., ganz nahe beim Vorigen (Entfernung von ihm = 3¼ Bogenminuten) wurde gleichfalls von Chacornac 1854 entdeckt. Er erreicht im Maximum manchmal die 9., oft aber kaum die 10. Größe. Ein Hauptmaximum fand statt am 26. Juni 1865. Die von Chambers angegebene Periode (364 Tage) ist wieder unrichtig, nachdem Pogson im Februar 1860 ein Maximum beobachtet hat.

T ein Stern veränderlicher Größe in 16h 9m 18s AR. und —22° 38' 31" D. fast in der Mitte zwischen α und β innerhalb des Sternhaufens 80 gelegen. Er wurde am 21. Mai 1860 von Auwers und sieben Tage später von Pogson als Stern 7. Größe entdeckt, aber seit 16. Juni desselben Jahres, wo man ihn noch 10. Größe notirte, nicht mehr gesehen. Da man ihn auch vorher nicht zu Gesicht bekommen hatte[2]), obgleich der Sternhaufe, in welchem er liegt, seit 1837 fleißig

[1]) In Struve's Katalog Nr. 1998.
[2]) S. 86 und 87.

[1]) Auf Bl. 16 ganz nahe bei T.
[2]) Pogson behauptet, daß er am 9. Mai noch nicht sichtbar war.

beobachtet worden ist, so hegt Schönfeld die Vermuthung, es möge dieß ein neuer Stern gewesen sein.

Daß sich auf einen so kleinen Raum des Himmels drei Veränderliche zusammendrängen, mag wohl nur ein Zufall sein, ist aber ebenso wie das Zusammentreffen so vieler neuer Objecte in demselben Sternbilde gewiß sonderbar. Es bleibt uns nämlich noch zu verzeichnen:

(I) ein neuer Stern, welcher im Jahre 134 vor Christus nach Aufzeichnungen des Mandarinen Ma-tuan-lin von chinesischen Astronomen zwischen β und ρ des Skorpions gesehen worden war[1]). Die Chinesen jener Zeit waren fleißige Himmelsbeobachter, sie stellten Wachen aus, welche jede fremdartige Erscheinung am Himmel, jeden „Kesing" d. i. Gaststern melden mußten. Darunter sind nun allerdings nicht blos neue Sterne, sondern auch schweiflose Kometen[2]) verstanden worden. Allein die Detailbeschreibungen des „Gastes" lassen keinen Zweifel ob man einen hell auflodernden unbeweglichen Fixstern oder einen bleichen, rasch die Stellung verändernden Haarstern vor sich habe. Es ist sogar höchst wahrscheinlich, daß wir in dieser chinesischen Beobachtung zugleich den so berühmten neuen Stern Hipparchs vor uns haben, wie John Herschel vermuthete. Von diesem Astronomen, der in Rhodus (vielleicht auch in Alexandrien) beobachtete, und nach Ptolomäus um 128 vor Chr. jedenfalls noch in voller Lebenskraft stand[3]) (Geburts- und Todesjahr sind unbekannt) sagt Plinius nämlich Folgendes: „Eben jener Hipparch, der nie genug gelobt werden kann, da uns Niemand besser als er darzuthun vermochte, wie die Gestirne gleicher Abstammung seien mit dem Menschen, und unser Leben Theil des Weltlebens, jener Hipparch beobachtete einen erst zu seiner Zeit erschienenen auffallenden Stern, der selbst am Tage leuchtete, und kam durch seine Bewegung auf die Vermuthung, dies könne wohl öfter der Fall und wohl auch alle anderen beweglich sein, welche uns feststehend scheinen, und so wagte er die kühne, göttliche That, der Nachwelt die Sterne gleichsam zuzuzählen, sie namentlich zu verzeichnen und durch von ihm selbst erfundene Instrumente einzeln nach Ort und Größe so genau zu bestimmen, daß leicht erkannt werden konnte, nicht nur, ob sie verschwinden und neue entstehen, sondern überhaupt auch, ob sie ihren Ort verändern und vorüberziehen, sowie ob sie an Größe zu- oder abnehmen. So hat er der Nachwelt den Himmel wie zur Erbschaft hinterlassen, falls sich dereinst Jemand finden sollte, der sie antreten möchte".[1])

Was Plinius über die „Bewegung" sagt, scheint wohl nur auf die Veränderlichkeit des Glanzes bezogen werden zu müssen, indem die große Helligkeit dieses Himmelskörpers kaum den Gedanken, daß es ein Komet gewesen sei, aufkommen lassen. Sechs Jahre später finden wir Hipparch bereits mit der Abfassung seines Sternkataloges beschäftigt, und als er diese Aufzeichnungen mit denen seiner Vorgänger Timochares und Aristyllus verglich, fand er, daß zwar die Breite bei allen Sternen gleich geblieben, die Längen sich aber constant um 2 Grade vergrößert hatten.[2]) Dies ist die kurze Geschichte von der Entdeckung des Vorrückens der Nachtgleichen.

(II) ein neuer Stern im Schwanze des Skorpions im März des Jahres 393 nach Chr. von chinesischen Astronomen beobachtet.

(III) ein neuer Stern, von den arabischen Astronomen Haly und Giafar Ben-Mohamed Albumazar zu Babylon vier Monate lang gesehen. Sein Licht soll dem des Mondes in seinen Vierteln geglichen haben. Die Jahreszahl 827 und der genauere Ort ist unsicher, gewiß ist nur, daß die Beobachtung unter dem Khalifen Al Mamun im Sternbilde des Skorpion stattgefunden hat.

(Schluß folgt.)

---

[1]) Ed. Biot in Connais. des temps 1846, p. 61.

[2]) So die Kometen der Jahre 1092, 1181 und 1458 nach Christus.

[3]) Almagest VII, 2.

[1]) Plin. Hist. nat. II, 26.

[2]) Dieser Vorgang ist Band II 143 und IV 18 erwähnt worden.

Planetenstellung im September.

Berlin Mittag	Gerade Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culminat.	Untergang
			Mercur			
1	12h 3m	— 4° 25'	Jungfrau	7h 42m Mgs	1h 20m Abds	7h 4m Abds
15	11 43	— 2 3	„	6 14 „	12 7 „	6 0 „
			Venus			
1	12h 29m	— 9° 56'	Jungfrau	8h 37m Mgs	1h 48m Abds	6h 59m Abds
15	12 19	— 11 4	„	7 08 „	12 40 „	5 48 „
			Mars			
1	14h 39m	— 16° 28	Wage	11h 26m Mgs	3h 50m Abds	8h 32m Abds
15	15 17	— 19 15	„	11 25 „	3 41 „	7 57 „
			Jupiter			
1	7h 34m	+ 21° 47	Zwillinge	12h 44m Mgs	8h 54m Mgs	5h 4m Abds
15	7 45	+ 21 24	„	12 1 „	8 0 „	4 17 „
			Saturn			
1	18h 14m	— 22° 47'	Schütze	3h 42m Abds	7h 34m Abds	11h 26m Abds
15	18 14	— 22 49	„	2 47 „	6 39 „	10 31 „
			Uranus			
1	8h 7m	+ 20° 48	Krebs	1h 23m Mgs	9h 26m Mgs	5h 29m Abds
15	8 10	+ 20 40	„	12 32 „	8 34 „	4 36 „
			Neptun			
1	1h 31m	+ 7° 37	Fische	8h 6m Abds	2h 50m Mgs	9h 34m Mgs
15	1 30	+ 7 31	„	7 19 „	2 2 „	9 45 „

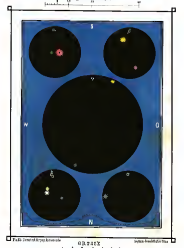
Mercur wird erst in den letzten Tagen am Morgenhimmel sichtbar; am 17. steht er in der unteren Conjunction mit der Sonne. **Venus** ist nur noch in der ersten Hälfte des Monats Abendstern, also westlich beleuchtet und zeigt am 15. eine Phase wie der Mond einen Tag nach dem Neumonde, nimmt noch bis zum 26. ab, während der Glanz in beständiger Abnahme begriffen ist. Am 26. steht sie — weil in unterer Conjunction mit der Sonne — der Erde am nächsten (Neuvenus). Die **Jupitertrabanten** werden verfinstert:

Am 5. (I Eintr. 4h 32m Morg. Berl. Z.)
„ 15. (IV Austr. 3h 51m „ „ „)
„ 17. (III Eintr. 2h 6m „ „ „)
„ 19. (II „ 4h 17m „ „ „)
„ 21. (I „ 2h 48m „ „ „)
„ 28. (I „ 4h 41m „ „ „)

Der **Mond** steht am 7. in der Erdferne, am 20. in der Erdnähe; am 2. und 15. im Aequator, den höchsten Stand erreicht er am 9., den niedersten am 22. Neumond ist am 14., Vollmond am 28.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag: „Leykam-Josefsthal" in Graz.

Bogen-Secunden.



GRÖSSE

1 2 3 4 5 6 7

Doppelsterne im Skorpion.

(S)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 17. Graz und Leipzig, 1. September 1871. IV. Bd.

Kepler's Traum vom Monde.

Von Prof. Dr. Edm. Reitlinger.

(Fortsetzung zu Seite 125.)

Bereits hatte der Frühling begonnen, es schoß der Mond in die Hörner und schimmerte sogleich nach Sonnenuntergang weiß im Abendrothe aus dem Dämmerlichte hervor. Er war mit dem Planeten Saturn im Zeichen des Stieres in Conjunction. Feierlich begab sich die Mutter zum nächsten Kreuzwege, denen sich zwei darboten: am Aequinoctialpunkte der des Aequators mit der Ekliptik und am niedersteigenden Knoten des Mondes der dieselben Kreises mit der Mondbahn. Mit laut erhobener Stimme sprach sie jene wenigen Worte, denen der Genius der Astronomie gehorcht, vollzog einige Ceremonien und wandte sich hierauf wieder zu Duracoto. Mit vorgestreckter rechter Hand gebot sie ihm Stillschweigen und setzte sich zu ihm. Kaum hatten Mutter und Sohn ihre Häupter mit ihren Gewändern umhüllt, als sie auch schon das Gekrächzer einer feinen Stimme vernahmen. Mit jenem schwäbischen Humor, der sich mit der tiefsten Empfindung und größten Begeisterung so wohl verträgt, theilt uns Kepler mit, daß es ein Schüler Tycho Brahe's gewesen sei, dessen schrille und dünne Stimme er sich hier eingebildet habe. Auch fügt er mit jenem ahnungsvollen Sinne für künftige Wahrheiten, der ihn so sehr auszeichnet, die Vermuthung bei, es werde sicher einst der Mechanik gelingen, die Menschenstimme künstlich nachzuahmen. Doch glaube er, in diesem Falle würde die Sprechmaschine, so schrieb er beinahe zwei Jahrhunderte vor Hofrath Kempelen, ebenso hohl und mißtönig klingen etwa wie die Stimme des Genius in seinem Traume. — Mit ähnlichen Ceremonien, wie er sie hier schilderte, pflegte Kepler wißbegierigen Laien die astronomischen Erscheinungen am Himmel vorzuführen. In jenen Zeiten mochte er wohl glauben, das Heiligthum seiner Wissenschaft würde entweiht, wenn sich ihr Priester nicht im mystischen Gewande zeigte. Jene poetische Decorationen, durch welche Kepler seine kühnsten Fictionen, wie Höllenbreughel seine phantastischen Bilder in die Farbe der Wirklichkeit taucht, läßt ihn auch die Sprache nicht vergessen, in welcher sich der Genius ausdrückt. Wenn das Mittelding von Engel und von Vieh, wie Haller den Menschen bezeichnet, Thiere oder Genien redend einführt, so muß er seine jeweilige Sprache ihnen leihen. Wie sollte man sie sonst verstehen? Und so bediente in Kepler's Traum der Genius der Astronomie seine Zuhörer — isländisch. Mit der Ueberschrift: „Der Dämon aus der Levania", legt ihm Kepler den Rest des

Traumes in den Mund. Dämon nennt ihn Kepler, indem er, seiner Allegorie eingedenk, an das griechische Wort für „wissen“ (δαῆναι) erinnert.

Nach dem Berichte des Dämon schwebt im tiefen Aether ungefähr 50 000 Meilen von der Erde das Eiland „Levania“. Selbst den Dämonen ist es selten gestattet, von der Erde dahin zu gelangen. Nur zuweilen, bei totalen Mondesfinsternissen nämlich, hängt über dem unermeßlichen Abgrunde, der beide Himmelskörper trennt, eine aus dem Erdschatten gebaute, schwerelose Brücke. Sie besteht blos wenige Stunden, höchstens vier. Die vielbeschäftigten Dämonen erfahren von der Gelegenheit zur Mondreise erst, wenn sich schon der östliche Theil der weißen Scheibe verfinstert. Bevor diese jedoch wieder in ihrem vollen Glanze erstrahlt, müssen sie bereits die Schattenbrücke überschritten haben. Denn hernach erreicht dieselbe kein zweites Ufer mehr. So lange sie sich aber noch bis zum Monde erstreckt, schwingen sich die Dämonen von ihr auf dessen Boden, wie aus einem Schiffe auf festes Land. Dort flüchten sie sich rasch in Höhlen und dunkle Räume, damit sie die wiederkehrende Sonne nicht mehr im Freien trifft. Sonst würden sie durch dieselbe verjagt und dem sich vom Monde entfernenden Erdschatten zu folgen gezwungen werden. Sind sie dieser Gefahr entronnen, so können sie dann, so lange es ihnen beliebt, auf dem Eilande Levania verweilen. Wollen sie zur Erde zurückkehren, so müssen sie eine totale Sonnenfinsterniß benutzen. Um den rechten Augenblick nicht zu versäumen, warten sie zur Reise bereit im Schatten des Mondes. Schaarenweise stürzen sie sich mit demselben zur Erde nieder, wo sie die Furcht vermehren, mit welcher die Menschen die gewohnte Sonne verschwinden sehen.

Wer erkennt hier die Allegorie, welche den Dämon der Astronomie während Sonnen- und Mondesfinsternissen zwischen der Erde und ihrem Begleiter hin und her irren läßt? Waren es doch früher diese Himmelserscheinungen, welche zuerst den forschenden Geist veranlaßten, die Wissenschaft der Astronomie zu erzeugen. Und so vermochte man keine passendere Art für die Reise zwischen Erde und Mond zu ersinnen, als es hier durch Kepler geschah, insbesondere keine, deren Erfindung eines Astronomen würdiger gewesen wäre. Weder der Wirbelsturm, der Lucian's Schiff zum Himmel hob, noch der mit vier gluthschnaubenden Rossen bespannte Feuerwagen des Elias, auf welchem Ariost den Astolfo zum Monde fahren ließ, konnten sich mit Kepler's Schattenbrücke vergleichen. Und auch von keinem der zahlreichen Schriftsteller, die ihre Monderreisen nach ihm schilderten, wurde Kepler übertroffen oder auch nur erreicht. Den „Mann im Monde“ Godwin's, Domink Gonsales, trugen wilde Gänse, die abgerichtet waren, nach dem Reizen zu fliegen, empor zu dem weißschimmernden Monde. Zwölf Tage brauchten sie zur Reise, dennoch empfand Gonsales so lange er im reinen Aether weilte weder Hunger noch Durst; erst auf dem Monde verlangte der Magen wieder sein Recht. Während der Ueberfahrt nahm Gonsales die Bewegung der Erde wahr. Also lieh auch Godwin in seinem Märchen der copernikanischen Weltanschauung Ausdruck. Darauf beschränkt sich jedoch die ganze Aehnlichkeit seines „Mannes im Monde“ mit Kepler's Traum. Nach Godwin's Beispiel beliebten viele Autoren die geflügelten Segler der Lüfte zur Mondfahrt zu verwenden. Ein oder der Andere zog aber vor, dem Menschen selbst die wunderbaren Flügel wachsen zu lassen, die im leeren Aetherraum Halt und Widerstand genug finden sollten, um einen schweren irdischen Körper vorwärts zu treiben. Vor solchem Irrthume war Kepler bewahrt, der die Atmosphäre schon als begrenzt kannte. Am bequemsten hatte es Pater Kircher, dessen vom Körper zeitweilig getrennte Seele von einem Engel auf allen möglichen Gestirnen spazieren geführt wurde. Voltaire, der bekanntlich im Himmel nicht gut genug angeschrieben war, um sich des Kunstgriffes Pater Kircher's bedienen zu können, läßt seinen Mikromegas auf einem Kometen von Himmelskörper zu Himmelskörper gelangen. Am meisten Interesse nehmen aber jene Phantasien in Anspruch, in welchen bereits der Montgolfiere und der Erfindung der

Aeronautik der Luftballon zu Mondreisen benutzt wurde. Im Jahre 1640 lehrte Bischof Wilkins, der Mond sei eine bewohnte Welt und erklärte nicht nur den Verkehr mit denselben, sondern sogar die Reise dahin als durch künftige Erfindungen erreichbar. Allen Ernstes ventilirte er die Frage, ob nicht ein mit Aether gefüllter Ballon dazu geeignet sei, um, wenn man gleichzeitig alle physikalischen und chemischen Hilfsmittel, künstliche Erzeugung von Luft u. s. f. in Anwendung brächte, den Flug nach dem Monde zu ermöglichen. Nur wenige Jahre später, 1649, erzählte Cyrano de Bergerac seine „Reise in den Mond“. Sie gelang ihm nicht auf den ersten Versuch. Zunächst füllte er eine Anzahl Phiolen mit Morgenthau und befestigte dieselben wie einen Gürtel kleiner Ballons rund um seinen Leib. Indem die Wärme der Sonnenstrahlen den Thau wie Wolken zu sich emporzog, wurde Cyrano in die Lüfte gehoben. Er stieg mit solch rasender Schnelligkeit aufwärts, daß er einige der Phiolen zerbrach, um nur wieder herabzusinken. Unterdessen hatte sich die Erde gedreht und als er den Boden erreichte, befand er sich in Canada. Erst vermittelst eines neuen Apparates, der unvermutheter Weise explodirte, und nach mancherlei Zufällen kam er auf dem Monde an. Seitdem hatten längst die berühmten Versuche Montgolfier's zu gelungenen Luftballonfahrten geführt. Man zählte bereits das neunzehnte Jahrhundert, da sah man eines Tages eine große Menschenmenge in der Stadt Rotterdam auf offenem Markte versammelt. Der Auflauf galt einem Ballon, in dessen Nachen eine höchst seltsame Person stand. Nur zwei Fuß war das Männchen hoch, zugleich aber so unförmlich dick, daß man sich fortwährend fürchtete, dasselbe werde trotz seiner Kleinheit das Gleichgewicht verlieren. Seine Hände waren fürchterlich groß, seine Nase lang, gebogen und roth. Seine Kleidung bestand in einem himmelblauen Rock, einem gelben Gilet und purpurrothem Halstuch. Seine Haare waren grau und rückwärts in einen Zopf geflochten. Hans Pfahl hieß das Männlein und war, wie sein phantastischer Erfinder Edgar Poe behauptet, ein Bewohner des Mondes, der die Erde nur besuchte. Wir aber reclamiren ihn an seinem Zopfe als einen echten Sprößling unseres Planeten.

Wie leicht dachten sich doch alle diese Schriftsteller eine Reise zwischen Mond und Erde? Wie glänzend sticht dagegen der feine Takt Kepler's ab, der ein so außerordentliches Ereigniß auch blos in besonderen Fällen zuließ, und nach welchem selbst den Dämonen die Gelegenheit zur Mondfahrt nur während totaler Sonnen- und Mondesfinsternisse offen stand? Noch seltener und unter größeren Schwierigkeiten war den Dämonen die Möglichkeit geboten, hiebei einen Menschen mitzunehmen. Sie konnten dazu nach Kepler keine von sitzender Lebensart, keine allzu Fetten oder Mageren wählen, nur solche, welche wie die Hunnen ihr Fleisch sich selbst auf Postpferden müde geritten oder durch wiederholte Indienfahrten sich bei Schiffszwieback und getrockneten Fischen gehörig abgehärtet hatten. Unvorsichtig war es von Kepler, in jener Zeit der Hexenprozesse auch „ausgemergelte alte Weiber“ als zur Reise tauglich zu erwähnen, ein Anlaß mehr für ihn, sich später mit jenen schmerzlichen Selbstvorwürfen zu überhäufen, von denen wir oben lasen. Deutsche bezeichnet er als unbrauchbar, dagegen erklärt er die dürren Körper der Spanier als nicht ungeeignet. Schaarenweise müssen die Dämonen sich auf einen Menschen werfen, und nur indem sie alle zugleich anfassen, können sie ihn vom Erdboden himmelwärts emporheben. Dem Menschen ist dabei zu Muthe, als ob er wie eine aus einer Karthaune herausgeschossene Kugel über Berge und Meere dahinflöge. Daher muß man ihn gleich anfänglich mit narkotischen Mitteln betäuben und dafür Sorge tragen, daß ihm nicht durch die heftige Bewegung die Glieder vom Leibe gerissen werden. Als ein ferneres Hinderniß führt Kepler die Kälte des Aetherraumes an, die er mit bewunderungswürdigem Scharfsinne bereits erkannte. Doch glaubt er, daß die Eigenwärme des Körpers in gehöriger Steigerung genug Schutz dagegen gewähre. Feuchte Schwämme, welche die Dämonen vor

Nase und Mund des Entführten hielten, sollten den Athemschwierigkeiten desselben begegnen.

Bekanntlich trifft man in Keplers Werken neben einzelnen irrigen auch überraschend richtige Vorstellungen über das Wesen der Schwere. Man meint manchmal einen Schriftsteller nicht vor, sondern nach Newton zu lesen. Hierher gehört auch, wenn Kepler erzählt, nach zurückgelegter Hälfte des Weges würde den Dämonen der Transport eines Menschen nach dem Monde wesentlich leichter. Sie könnten dann seinen Körper sich selbst überlassen. Wie der einer Spinne balle er sich zusammen und nun treibe ihn jeder Hauch vorwärts. Denn die Anziehung der Erde, welche den Fall schwerer Körper verursache, nehme mit der Entfernung von ihr immer mehr ab, und dafür gelange mit der Annäherung an den Mond die Anziehung desselben zu stets größerer Wirkung. Diese äußere sich auf der Erdoberfläche in Fluth und Ebbe und erstrecke sich daher auf den ganzen Zwischenraum von Mond und Erde. Ihr zu Folge wäre ein heftiger Anprall des anlangenden Körpers auf dem Monde zu befürchten, wenn nicht die Dämonen voran eilen und so der Gefahr begegnen würden. Nach dem Erwachen empfinde der Mensch eine unerträgliche Abgeschlagenheit aller Glieder, von der er sich erst nach und nach durch Hin- und Hergehen erholen könne.

„Soviel über die Reise in die Levania. Es folgt nun, daß wir über die Beschaffenheit des Landes selbst berichten, und wir wollen dabei nach der Sitte der Geographen mit Jenem beginnen, was man am Himmel wahrnimmt.“ Mit diesen Worten geht Kepler selbst zur speziellen Mondastronomie über und wir wollen uns als Schüler nicht erst bemühen, einen anderen Uebergang als der Meister zu suchen.

(Schluß folgt.)

Topographie des Himmels.

Der Skorpion.

Beilage 15 u. 16.

(Schluß zu Seite 127.)

(IV) Ein neuer Stern, im Jahre 1203 im Schwanz des Skorpions gesehen, nach chinesischen Beobachtungen „von weißbläulicher Farbe ohne allen leuchtenden Nebel, dem Saturn ähnlich“. Hier scheint uns der Beisatz „ohne allen leuchtenden Nebel“ und das matte, strahlenlose Aussehen denn doch auf einen ungeschweiften Kometen hinzudeuten.

(V) Ein neuer Stern, am 1. Juli 1584 von chinesischen Astronomen in der Nähe von π beobachtet.

Sternhaufen.

M_4 [1]) in 16h 9m AR und —22° 40′ Decl. Fast in der Mitte zwischen α und σ in schwächeren Fernrohren wie ein kometenartiger Nebel, 3 bis 4 Bogenminuten im Durchmesser, der reichste und zusammengedrängteste Haufen kleiner Sterne. Er wird gegen die Mitte zu allmälig heller. Gegen den Umfang hin waren für Herschel's 20füßiges Teleskop die Sterne deutlich zu unterscheiden, aber wie er sich selbst ausdrückte, „es sind die kleinst denkbaren.“ Fast in seiner Mitte stand der erwähnte kurzzeitige Stern T. Höchst merkwürdig ist der Umstand, daß dieser Haufe am westlichen Rande einer großen Oeffnung des Himmelsraumes, wie Herschel sich ausdrückte [2]) liegt. Diese Oeffnung ist 4 Grad breit und brachte den großen Briten zur Vermuthung, daß die Sterne des Haufens von jener Stelle sich gesammelt und die Lücke hinterlassen haben. Wir wagen dieser Conjectur noch die Bemerkung hinzuzufügen, daß ein solcher Vorgang, die Ballung der Weltenmaterie zu einzelnen Himmelskörpern, nothwendig mit plötzlicher großer Lichtentwicklung verbunden sein muß und wahrscheinlich nicht mit einer einzigen solchen Katastrophe für den ganzen Umfang des Nebels abgethan ist. Es könnte sich demnach sowohl das plötzliche Aufleuchten mehrerer Sterne im Skorpion, deren Oerter nicht genau bestimmbar sind, als auch die Beobachtung über T möglicherweise auf solche Ballungsakte in diesem Sternhaufen beziehen, und die Bewohner der Erde hätten also in ihm das Schauspiel der Weltschöpfung aus dem Chaos vor Augen.

[1]) Connais. des temps Nr. 80.

[2]) „Openings in the heavens.“

Wenn die Entfernung dieses Sternenconglomerats von uns in der That so groß ist, als sie Herschel schätzt [1]) so hat jene von unserer Generation belauschte Schöpfung gleichwohl bereits vor 12000 Jahren stattgefunden

n_2 ein Sternhaufe in 16h 16m AR und —26° 12 Decl unter dem Doppelstern σ 1½ Grad westlich von Antares, er hat 2½ Bogenminuten Durchmesser und erscheint in gewöhnlichen Fernrohren nur wie ein Nebel Herschel löste ihn mit seinem 10füßigen Teleskope zum Theil mit seinem 20füßigen vollständig in Sterne auf und schätzt seine Entfernung auf 344 Siriusweiten Alle Sterne desselben haben eine dunkelrothe Farbe Auch dieser Haufe steht am westlichen Rande einer Lücke

n_3 in NO vom Vorigen ganz nahe bei Antares eine kleine leicht auflösliche „Miniaturgruppe" von 2½ Minuten Durchmesser

n_4 ein Sternhaufen nordwestlich von ζ 6 Minuten lang und 4 Minuten breit

n_5 ein Sternhaufe ½ Grad nördlich von ζ

Nebelflecken

n_6 ein ringförmiger Nebel zwischen ζ und λ, 1½ Grad südlich von letzterem Sterne

n_7 ein sehr schöner Nebelflecken, fast in der Mitte zwischen ε des Skorpions und ϑ des Ofiuchus Er gleicht einem kleinen Kometen mit glänzendem Mittelpunkt, umgeben von schwachem Lichte (Con de Temps Nr 62) Herschel sagt daß er nach dem Anblicke durch das 10füßige Teleskop mit 250maliger Vergrößerung fast zur Gewißheit gelangte daß er aus Sternen bestehe Durch das 20füßige Instrument besehen erschien er außerordentlich hell rund, sehr allmälig heller in der Mitte etwa in der Größe von 4 bis 5 Minuten Durchmesser Die 240fache Vergrößerung zeigte bei großer Aufmerksamkeit bereits einzelne Sterne in ihm Seine Entfernung schätzt Herschel auf 734 Siriusweiten

[1]) W Herschel sagt „Die Tiefe im Weltenraum ist wahrscheinlich nicht viel geringer als die 134 Ordnung d h der Sternhaufe ist 34 Siriusweiten [illegible] in 17 [illegible] von uns entfernt. Herschel schätzt die Tiefe des Himmelsraumes in welche sein 20füßiges Teleskop eindrang auf 900 [illegible] bis zu welcher das 35füßige drang auf 2300 Siriusweiten

Ebbe und Fluth

Ein Vortrag

von Prof Dr Theodor R v Oppolzer [1])

Der heutige Vortrag ist der Erklärung eines der interessantesten Phänomene die uns das Meer bietet gewidmet nämlich der Zurückführung des regelmäßigen Hebens und Senkens des Meeres-Niveau auf das allgemeine Attractionsgesetz Die Erscheinung kann man unter dem Namen „die Gezeiten" zusammenfassen oder indem man die Hauptmomente des Fallens und Hebens hervorhebt als „Ebbe und Fluth" bezeichnen Der erstere Namen ist dem niederdeutschen Dialecte entnommen empfiehlt sich aber zur Aufnahme in die Schriftsprache da derselben eine einheitliche Bezeichnung für das Phänomen überhaupt fehlt Ein kurzer historischer Rückblick dürfte nicht unangemessen sein Den alten Römern und Griechen war von der Erscheinung wenig bekannt, hauptsächlich aus dem Grunde weil sie an einem Meere wohnten in welchem sich die Erscheinung wenig auffällig zeigt Den Gelehrten der damaligen Zeit entgingen aber die geringen Schwankungen des Meeres-Niveau nicht, ja wir finden sogar Versuche dieselben zu erklären die allerdings nur als eine dunkle Ahnung des Zusammenhanges der Himmelskörper mit der Erde betrachtet werden können, wenn man bedenkt daß das Attractionsgesetz damals noch nicht bekannt war So berichtet Plutarch daß Phytheas von Massilia dem heutigen Marseille behauptet habe Ebbe und Fluth werde durch den Mond veranlaßt eine Erklärung die der Hauptsache nach auch jetzt als die richtige erkannt ist Nicht alle Philosophen des Alterthums aber waren so glücklich in der Erklärung So sagt man von Aristoteles daß er nicht im Stande gewesen wäre die Erscheinung der Ebbe und Fluth zu erklären und daß er sich darüber zu Tode gegrämt habe Daß diesem so erfahrenen Griechen der Zusammenhang mit dem Monde entgangen ist

[1]) Gehalten im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien am 21 Dez 1862

ist leicht erklärlich, da am Euripus, wo das Wasser sich vielfach staut, eben diese Störungen den regelmäßigen Ablauf des Phänomens stören. Besser bekannt wurde die Erscheinung als durch den Zug Cäsars nach Gallien und Britannien die Römer den atlantischen Ocean zu Gesichte bekamen, wo insbesondere im Canal la Manche dieselbe sehr mächtig hervortritt. Im Mittelalter war die Kenntniß von der Existenz der Ebbe und Fluth wohl ziemlich verbreitet, allein da damals die Naturwissenschaft überhaupt im Argen lag, wurde darüber keine nähere Erklärung gesucht, oder solche auf die leichtsinnigste Weise gegeben. Man ließ die Erde zu einem ungeheuren Thiere anwachsen, welches täglich zwei Respirationen macht, beim Einathmen das Wasser an sich saugt, und beim Ausathmen wieder von sich gibt, und so das Zurückgehen und Anschwellen des Wassers bewirkt. Man war auch nicht in Verlegenheit, das Respirations-Loch anzugeben, als solches wurde der Maelstrom an der norwegischen Küste bezeichnet, über welchen von norwegischen Seefahrern abenteuerliche Gerüchte in Umlauf gebracht worden waren. Als aber durch Baco von Verulam die inductive Naturforschung in Aufschwung kam, genügten bald solche unsinnige Erklärungen nicht, und Newton, dem die Naturwissenschaft so viel verdankt, gebührt auch das Verdienst, zuerst den richtigen Weg gezeigt und die in Rede stehende Erscheinung in den allgemeinsten Umrissen erklärt zu haben.

Nach diesem kurzen geschichtlichen Rückblick können wir auf die nähere Betrachtung der Erscheinung selbst eingehen. Dieselbe wickelt sich keineswegs so einfach und regelmäßig ab, als man auf den ersten Augenblick vermuthen sollte. Bald sind die absoluten Maxima, bald die absoluten Minima des Wasserstandes verschieden, bald sind die Zwischenzeiten der beiden Maxima und beiden Minima oder zwischen einem Maximum und einem Minimum verschieden. Kurz, bei näherer Betrachtung complicirt sich das Phänomen auf die mannigfaltigste Weise und es wäre Gefahr vorhanden, sich in diesen Complicationen zu verirren. Demnach wird es zweckmäßig sein, bei der vorliegenden Darstellung den umgekehrten Weg der inductiven Forschung einzuschlagen, zuerst die Theorie (die theoretische Erklärung) zu geben und aus den verschiedenen Combinationen dann die Complicationen abzuleiten. Bei einem populären Vortrage kann dieser Weg gestattet sein, weil es selten Aufgabe des Vortragenden ist, die Hörer auf neue Wege zu leiten, als vielmehr sie mit den Errungenschaften der Wissenschaft, so weit sie als eine feste Basis betrachtet werden können, vertraut zu machen. Es ist ja auch Pflicht des Vortragenden, das positiv Gewisse von dem hypothetischen zu trennen, damit nicht etwas Hypothetisches als wahr aufgenommen werde, was bei später geläuterter Ansicht sich vielleicht als unrichtig darstellt. Sie werden daher meinen Vortrag keineswegs dogmatisch finden, eher vielleicht schwankender, als es sonst bei astronomischen Vorträgen der Fall ist; die Ursache davon liegt in der gerechten Furcht von meiner Seite, etwas als absolut sicher mitzutheilen, was strenge genommen nur hypothetisch ist, wie ja die Grundlagen der Naturwissenschaft überhaupt mehr oder minder hypothetischer Natur sind. Man begnügt sich meistentheils, die Erscheinungen zurückzuführen auf die Wirkung der Kräfte, die in ihrer Wirkungsweise möglichst einfach sind. Die Kraft ist aber keine Erklärung, sie ist nur ein Bild der Erscheinungen, und das Zusammenwerfen des Bildes und der Erklärung hat zu vielfachen Mißverständnissen Veranlassung gegeben. So hat man z. B. die Kraft, welche wir heute zur Erklärung der Ebbe und Fluth benützen werden, die Attractionskraft, bemängelt, sogar lächerlich gemacht, indem man sagte, es sei gar nicht denkbar, daß zwei Körper ohne Zuhilfenahme von Stricken, Ketten, Seilen u. s. w. sich anziehen können. Diesen Einwürfen kann man wenig entgegensetzen, da sie nur auf die Erklärung der Kraft hinzielen, aber keineswegs das Bild der Kraft alteriren; anders ist das Verhältniß, wenn Einwürfe gegen das Bild der Kraft gerichtet werden. Diese kann man nicht mit Stillschweigen übergehen. Ich will das Bild der Kraft, der Attractions-Kraft, wie es Newton

aufgestellt hat, zuerst hinstellen, um die weiteren Erläuterungen daran zu knüpfen.

Newton sagt: Wir sind im Stande, die Bewegungen der Himmelskörper zu erklären, wenn wir annehmen, daß sich diese Körper gegenseitig anziehen, und zwar proportional ihren Massen und umgekehrt dem Quadrate proportional der Entfernung. Ich werde Ihnen nun die Gründe anführen, die uns berechtigen anzunehmen, daß dieses von Newton gegebene Bild der Attractions-Kraft richtig ist. Das Attractions-Gesetz erklärt nicht nur die Bewegung der Himmelskörper in den allgemeinsten Umrissen, sondern auch bis in die kleinsten Details. Gäbe es nur einen Planeten, der sich um die Sonne bewegen würde, so würde diese Bewegung streng nach den Kepler'schen Gesetzen vor sich gehen. Nun gibt es aber mehrere Planeten, die vermöge ihrer Massen auf einander wirken und sich gegenseitig aus ihrer normalen Bahn herauszuziehen trachten. Dies hat Abweichungen von den erwähnten Gesetzen zur Folge, die man mit dem Namen der „Störungen“ bezeichnet. Erst der verfeinerten Analyse der Gegenwart ist es gelungen, mit Hilfe des Attractions-Gesetzes alle diese Störungen theoretisch zu berechnen. So hat Hansen bei der Bearbeitung seiner Mondtafeln mehrere Hundert solcher Störungsglieder berechnet und es zeigten sich seine Berechnungen in vollkommener Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit.

Doch die glänzendste Bestätigung der Richtigkeit des Attractions-Gesetzes ist wohl die theoretische Entdeckung des Neptuns durch Le Verrier und gleichzeitig durch Adams auf Grundlage von Störungen, die an der Uranus-Bahn bemerkt wurden. Der Uranus wurde bekanntlich durch Herschel als Planet erkannt, obwohl er schon früher von Andern (Flamstead, Bradley, Mayer, Le Monnier) beobachtet worden war. Bouvard ist bei der Bearbeitung dieses Planeten auf unerwartete Schwierigkeiten gestoßen. Es gelang nämlich nicht, durch die theoretisch berechneten Störungen die Bahn den Beobachtungen selbst innerhalb der zulässigen Beobachtungs-Fehler anzuschließen. Es wurden vielfache Versuche gemacht, diese Discordanz zu erklären, ja man ging so weit, an der strengen Richtigkeit des Attractions-Gesetzes überhaupt zu zweifeln. So stellte unser berühmter deutscher Astronom Bessel die Vermuthung auf, daß möglicher Weise materiell verschiedene Körper verschiedene Anziehung auf einander äußern, und hat zur Rechtfertigung dieser Vermuthung ausführliche sehr mühsame und genaue Versuchs-Reihen angestellt, die aber schließlich nur eine neue Bestätigung der Richtigkeit des Attractions-Gesetzes ergaben. Es widerrief deshalb Bessel selbst seine Erklärung und stellte die Vermuthung auf, es wäre möglich, daß ein Planet außerhalb der Uranus-Bahn die Störungen des Uranus erklären könnte. Weshalb Bessel den störenden Planeten außerhalb der Uranus-Bahn annahm, ist leicht einzusehen; wäre er innerhalb der Uranus-Bahn, so würde dieser Planet den Bahnen des Jupiter und des Saturn sich nähern und daher auch diese beiden Planeten beträchtlich in ihrer Bahn stören, man hat aber bei der Berechnung der Jupiter- und Saturnus-Tafeln keine derartige Discordanz gefunden. Ist aber der störende Planet außerhalb der Uranus-Bahn, so bleibt er hinlänglich weit von dem Jupiter und Saturn entfernt, so daß seine störende Einwirkung auf die letztgenannten ziemlich unbedeutend ist und mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern sich vermischt. Doch war es Bessel nicht mehr gestattet, dem Lorbeerkranze seiner Entdeckungen ein weiteres Blatt hinzuzufügen, der Tod entriß ihn der Wissenschaft. Mehrere Jahre nach dem Tode Bessel's machten sich Le Verrier in Paris und Adams in Cambridge in England unabhängig von einander an die Arbeit und versuchten den Ort des störenden Planeten aus den Störungen des Uranus zu berechnen, eine ungeheure schwierige und complicirte Anwendung des Attractions-Gesetzes. Nach mehrjährigen Rechnungen kam man zu dem gewünschten Resultate, daß in der That die Annahme eines Planeten außerhalb der Uranus-Bahn die Discordanzen in derselben erkläre. Le Verrier zauderte nicht mit der Veröffentlichung der Resultate, während Adams noch damit zurückhielt. Der erstere theilte

dieselben Encke, dem Director der Berliner Sternwarte, mit nebst der Angabe des Ortes und der Größen-Verhältnisse des berechneten Planeten und schon in der ersten Nacht der Nachforschung fand ihn Professor Galle, damals Adjunkt an der Berliner Sternwarte, unweit von dem berechneten Orte als einen Stern achter Größe. Eine glänzendere Bestätigung des Attractions-Gesetzes kann wohl nicht verlangt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Notizen.

Ein neuer Planet wurde am 26 Juli von C. H. F. Peters (Hamilton-Collegium, New-York) entdeckt. Er ist 12—13 Größe und der 114. der Asteroiden.

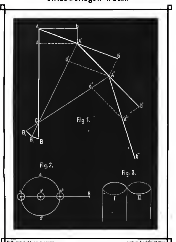
Meteore. Am 17 Juli um 8¾ Uhr Abends wurde in Wien ein Meteor von nicht gewöhnlicher Schönheit beobachtet. Dasselbe erschien (von der Mitte der Salzstorgasse aus gesehen) gegen Süden in einer Höhe von 20 Grad und nahm eine fast horizontale Richtung gegen SSW. Es zeigte sich als ein blendend weißer, hell leuchtender Ball von beiläufig 10 Minuten scheinbarem Durchmesser. Nach einem Wege von etwa 15 Grad Länge erlosch dasselbe plötzlich, mit Hinterlassung eines Streifens röthlich glühender Funken, welche etwa eine halbe Sekunde lang sichtbar blieben und deutlich den Eindruck des Fallens hervorbrachten. Die scheinbare Geschwindigkeit der Bewegung des Meteors war beiläufig vier Mal geringer, als jene der gewöhnlichen Sternschnuppen. — Auch von Leipzig wird von einem glänzenden Meteor berichtet, das dort am 16 Juli bei Eintritt der Abenddämmerung und ganz aufgeheitertem Himmel zwei Minuten nach 8 Uhr zur Erscheinung kam. Es war von Gestalt eines Schweifsternes, die Spitze voran, hier von der Helligkeit des dreifachen Glanzes der Venus bei ihrem günstigsten Stand und bläulichgrün von Farbe. Die Länge betrug nahezu vier Grad, die Dicke bis in die Farbe erblassenden Schweifes etwa den Durchmesser des Vollmondes, die Richtung von Ost nach West mit einem Niedergange von etwa drei Graden. Der Ort war genau im Norden, die Erhebung über den Horizont von 15 Grad bis auf 12 Grad, die Schnelligkeit fünf Grad in der Sekunde.

Aus Brüx in Böhmen schreibt uns der Herr Gerichtsarzt und Stadtphysikus Dr. Carl Müller: Die Nacht des 17. Juli d. J. scheint besonders reich Sternschnuppenfälle gehabt zu haben. Auf einem ganz kurzen Wege, den ich damals machte, bemerkte ich deren in wenigen Minuten:

a) 11h 25m Vom Schwan zwischen Adler und Delphin gegen Süden
b) 11h 26m 26s Zwischen Schwan und Delphin gegen Osten
c) 11h 26m 30s Zwischen Wega und der nördlichen Krone gegen Westen
d) 11h 27m Von α gegen γ ursae majoris.
e) 11h 45m (als ich eben in mein Zimmer getreten war) Von den beiden hinteren Rädern des großen Wagens gegen den Horizont.

Sie waren alle von weißer Farbe, von Sternen erster Größe, die Dauer einer jeden ungefähr 1 Sekunde. Wie viele mögen deren gefallen sein, die ich nicht sehen konnte? Am Tage vorher, den 16., erzählte mir ein Herr, daß er ein großes Meteor (kopfgroß) habe niederfallen gesehen, was gleichzeitig mehrere Andere mit ansahen. Genauere Angaben konnte derselbe jedoch nicht machen, als daß es ungefähr um ½9 Uhr Abends noch bei Tageslicht geschah, daß das Meteor eine gelbliche Farbe hatte, großentheils hinter Wolken, etwa während einer halben Minute hinzog, und der Weg, den es machte, schräg von Ost gegen West gewesen zu sein schien, mehr gegen den Horizont. — Ob es nicht dasselbe Meteor gewesen, das an demselben Tage in Leipzig beobachtet wurde?

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal“ in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)



Falb

Leykam-Josefsthal in Graz

Ebbe und Fluth.



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von **Rudolf Falb.**

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

№ 18. Graz und Leipzig, 15. September 1871. **IV. Bd.**

Kepler's Traum vom Monde.

Von Prof. Dr. Edm. Reitlinger

(Schluß zu Seite 182.)

Mit dem Ausspruche es habe Levania den Fixsternhimmel ganz und gar mit uns gemeinsam, läßt Kepler den Dämon die Schilderung der vom Monde aus sichtbaren Himmelserscheinungen beginnen. Er bezeichnet damit die Entfernung der Erde vom Monde als verschwindend klein gegen die der Erde von den Fixsternen. Schon Kopernikus hatte den Einwand gegen sein System, man kenne keine jährliche Parallaxe, mit der kühnen Aufstellung widerlegt: die ganze Bahn der Erde schrumpfe im Vergleiche zur Entfernung der Fixsterne in einen Punkt zusammen; umsomehr mußte dasselbe von der Bahn des Mondes um die Erde gelten. Diese Consequenz des kopernikanischen Systemes bringt hier Keplers Traum zur Anschauung. Je mehr sich aber der Astronom die ungeheure Ausdehnung des Himmelsgewölbes deutlich macht, desto unwahrscheinlicher muß ihm dessen tägliche Umwälzung um die relativ winzige Erdkugel erscheinen — so dient jeder Satz des Traumes dem Endzwecke des Werkes.

Die Bewegungen jener Körper jedoch, welche nicht dem Fixsternhimmel sondern unserem Sonnensysteme angehören, werden von der Levania und von der Erde aus völlig verschieden gesehen. Die ganze Astronomie erhält dadurch eine andere Grundlage. Aehnliche Kreise, wie Aequator, Parallelkreise, Meridiane etc. kann man auch auf der Levania ziehen, es zeigt sich jedoch hierbei, daß ihre Ebenen nicht mit denen der analogen Kreise auf der Erde zusammenfallen. Also haben auch diese Kreise keine absolute Geltung im Himmelsraume, sondern verändern ihren Ort mit dem Standpunkte des Beobachters. Bevor wir aber mittheilen, wie der Dämon die auf der Levania geltenden Kreise unterscheidet und benennt, müssen wir eine Bemerkung vorausschicken. Schon dem Alterthum war es bekannt, daß der Mond uns Erdbewohnern immer dieselben Flecken zukehrt, daher das freie Auge an ihm jederzeit ein und dasselbe Gesicht wahrzunehmen glaubt. Kepler schließt daraus, daß es stets ein und dieselbe Hälfte der Mondoberfläche sei, die wir wahrnehmen. Beiläufig ein Jahrzehent nach Keplers Tod entdeckte jedoch Galilei mit zwar bald erblindetem, aber vom Fernrohre unterstützten Auge die Libration oder das Schwanken des Mondes. Hiernach wendet uns der Mond nicht immer genau dieselbe Seite zu und wenn wir die verschiedenen Wahrnehmungen verbinden, so lernen wir ungefähr 0.57 der Mondoberfläche kennen. Demnach gilt Alles, was in Keplers Traum aus dem scheinbar unver-

änderlichen Gesichte des Mondes gefolgert wird, nur angenähert. Statt es aber im Einzelnen zu berichtigen und so die anschauliche Darstellung Keplers zu unterbrechen, wollen wir uns mit dieser Vorbemerkung begnügen.

Nach des Dämons Angabe theilt man die Levania in zwei Hemisphären, zu deren Unterscheidung unsere Erde Anlaß gibt. Die eine ist der Erde ohne Unterbrechung zugewandt, die andere entbehrt jederzeit deren Anblick. Da der Mond uns stets die gleiche Seite zukehrt, so hat immerwährend ein und derselbe Punkt seiner Oberfläche die Erde, die für den Levanier gewissermaßen die Rolle unseres Mondes spielt, im Zenithe. Aber stets andere und andere Flecken nimmt der Mondbewohner an dem Gestirne wahr, auf welchem wir uns befinden, eine Folge von dessen täglicher Axendrehung. Diese Axendrehung kann aber der Beobachtung des Mondbewohners schon deshalb nicht entgehen, weil eine einmalige Umwälzung nur den 28. Theil jenes Zeitraumes bedarf, den er, wie wir sogleich sehen werden, als Tag und Nacht zusammenfaßt. Man legt daher der Erde auf der Levania einen Namen bei, welchen man lateinisch mit Volva transscribiren kann, indem man ihn aus volvere, d. i. wälzen bildet. Mit dem Worte Volva bezeichnet also der Dämon im Folgenden unsere eigene Erde, vom Mondstandpunkte aus gesehen. Jener Kreis, welcher die der Volva zugewandte und die der Volva abgewandte Halbkugel der Levania trennt und gleich unserem Colur der Solstitien durch die Weltpole geht, wird Theilkreis oder Divisor genannt. Auf der einen Halbkugel befinden sich die Subvolven, welche sich immer des Anblickes der Volva erfreuen, auf der anderen die Privolven, welche desselben stets beraubt sind.

Betrachten wir zunächst die Erscheinungen, welche beiden Hemisphären gemeinsam sind. Auf der gesammten Levania kennt man den Wechsel von Tag und Nacht, jedoch nicht deren mit der Jahreszeit veränderliche Länge. Tag und Nacht sind nahezu gleich, nur ist regelmäßig bei den Privolven der Tag etwas kürzer, bei den Subvolven etwas länger. An beiden Polen ist die Sonne halb bedeckt, halb leuchtet sie und umschreitet im Kreise den Horizont. So glaubt wenigstens der Bewohner der Levania, denn wie die Erde uns, so scheint ihm Levania festzustehen und nur die Gestirne bewegen sich ihm. Tag und Nacht zusammen sind einem unserer Monate gleich, weil die Sonne von einem Aufgang bis zum nächsten beiläufig um ein Thierkreiszeichen fortschreitet. So wie wir in 4 Jahren 1461 Sonnentage und 1465 Sterntage zählen, so haben die Levanier in 8 Jahren 99 Sonnenumläufe und 107 des Fixsternhimmels. Noch gebräuchlicher ist bei ihnen die Periode von 19 Jahren, binnen dieser Zeit geht die Sonne 235mal, der Fixsternhimmel 254mal auf und nach deren Ablauf kehren dieselben Erscheinungen nahezu bei den gleichen Fixsternen zurück.

Die Ekliptik haben die Levanier gemeinsam mit uns. Diese entsteht nämlich durch die jährliche Bewegung des Erdmittelpunktes um die Sonne. Der Mond bewegt sich aber um den Erdmittelpunkt und zugleich mit diesem um die Sonne. Er verhält sich darin wie wir, die wir uns auf der Oberfläche der Erde befinden, und seine Bewohner haben also zur Aufstellung der Ekliptik die gleiche Ursache wie wir. Einen unserem Aequator entsprechenden Kreis legt man am Monde, dessen Ebene nämlich durch den Mondmittelpunkt geht und senkrecht auf der Umdrehungsaxe, der Linie durch die Pole steht. Da aber der Mond uns stets dasselbe Gesicht zukehrt, so fällt diese Ebene nicht mit der des Erdäquators, sondern mit der der Mondbahn um die Erde zusammen. Der Winkel zwischen Mondbahn und Ekliptik beträgt beiläufig 5°. So groß ist also auch der Winkel zwischen Mondäquator und Ekliptik. Es gibt daher auf dem Monde zwar Sommer und Winter, aber nicht von so großer Verschiedenheit wie bei uns, auch fallen sie für einen und denselben Ort nicht immer auf die gleiche Jahreszeit. Schon binnen 10 Jahren wandert der Sommer aus einer Zeit des siderischen Jahres in die entgegengesetzte, indem binnen 19 siderischen Jahren oder 235 Tagen zwischen dem Aequator und den Polen 20mal Sommer und 20mal Winter wird. Sommer und Winter bestehen aus je 6 Tagen, ent-

sprechend unseren Monaten. Man kann wie bei uns 5 Zonen unterscheiden, aber die Breite der heißen Zone übersteigt nur sehr wenig 10° und dasselbe gilt von beiden kalten. Kaum merkbar ist die Veränderung in der heißen Zone, mehr wird sie an den Polen empfunden, wo die Sonne wie an unseren Erdpolen ein halbes Jahr sichtbar und ein halbes Jahr unsichtbar ist. Die beiden sich schneidenden Kreise bilden auch am Monde 4 Kardinalpunkte, wie unsere Solstitien und Aequinoctien. Während aber die Aequinoctien 26 000 Jahre zu einem Umlaufe im Thierkreise bedürfen, durchwandern die Mondknoten die Ekliptik in je 20 in- zwischen, durch je einen Mondsommer und einen Mondwinter bezeichneten Jahren ¹).

Verwickelter noch als uns Erdbewohnern erscheinen den Levaniern die Bewegungen der Sonne und Planeten. Zu den Ungleichheiten, die sie mit uns gemeinsam haben, treten noch neue hinzu. Bei sonst gleichen Umständen sehen die Privolven die Sonne zu Mittag größer, die Subvolven kleiner als beim Aufgang. Die Sonne weicht bald zu diesem, bald zu jenem Fixsterne von der Ekliptik aus um einige Minuten ab und erst nach 19 Jahren folgen diese Schwankungen den alten Spuren. Für die Privolven bewegt sich die Sonne Mittags kaum merklich, während sie den Subvolven an ihrem Mittage beinahe sprungweise unter den Fixsternen fortschreitet. Aehnliches gilt auch für Venus, Merkur und Mars, an Jupiter und Saturn nimmt man aber nichts dergleichen wahr. Auch ist die Bewegung der Sonne und der Fixsterne nicht zu allen Zeiten des Tages gleich schnell, indem die hiedurch entstehende Verzögerung des Sonnenlaufes durch alle Tageszeiten wandert, wird bald der Tag, bald die Nacht länger, wobei aber nicht wie bei uns der Weg, sondern die Geschwindigkeit verschieden ist. Und wie wir die Ungleichheiten der Erdbahn den Himmelskörpern beimessen, so schreibt auch der Bewohner der Levania die Ungleichheiten der Mondbahn der Sonne und den Planeten zu.

Außerordentlich groß ist die Verschiedenheit zwischen beiden Hemisphären. Und zwar nicht etwa bloß durch das verschiedene Schauspiel je nach der Anwesenheit oder Abwesenheit der Volva, sondern auch die gemeinsamen Phänomene haben ganz verschiedene Wirkung. Mit Recht könnte man die Halbkugel der Privolven die ungemäßigte, die der Subvolven die gemäßigte nennen. Denn die Nacht der Privolven, 15 bis 16 unserer Tage lang, ist von erschreckender Finsterniß, gleich unseren mondlosen Nächten, da sie nie von einem Strahle der Volva erleuchtet wird, also erstarrt auch Alles durch Frost und Kälte und eisige Winde. Darauf folgt ein Tag, nicht ganz 14 unserer Tage lang, während dessen unaufhörlich eine vergrößerte und nur langsam von der Stelle rückende Sonne herniederglüht, in ihrer Wirkung durch keinen Wind gemäßigt. Daher entsteht eine furchtbare Hitze. So herrscht innerhalb eines und desselben Levanialtages auf der erdabgewandten Halbkugel bald eine viel größere Hitze als in der afrikanischen Wüste und bald eine viel größere Kälte als in unseren Polarregionen, jenachdem die Sonne sich über dem Horizonte befindet oder nicht. In solcher Weise verschmilzt für die Privolven seltsam in ihrem Tag und ihrer Nacht, was bei uns an den Wechsel von Tag und Nacht und die Verschiedenheit der Jahreszeiten vertheilt ist. Fügen wir noch die Bemerkung bei, daß die Privolven zuweilen in der Nacht den Mars doppelt so groß sehen, als wir.

Begeben wir uns von den Privolven zunächst zu den an sie angrenzenden Bewohnern des Theilkreises. Diesen ist es eigenthümlich, daß sich ihnen Venus und Merkur viel weiter als uns von der Sonne entfernen. Auch

¹) Die Beziehungen zwischen Ekliptik, Aequator und Mondbahn sind es, durch welche sich die lunaren Mondastronomen am meisten von den zu Keplers Zeiten unterscheiden. Der Mondäquator, welcher der monatlichen Axendrehung des Mondes in gleicher Weise wie der Erdäquator der täglichen der Erde entspricht, fällt zu seiner Ebene nicht bis zur Mondbahn, sondern macht einen Winkel von beiläufig anderthalb Grad mit der Ekliptik. Dadurch gilt aber Alles, was oben über die geringe Verschiedenheit der Jahreszeiten steht, nur in noch erhöhtem Maße. Richtig hat Kepler den Winkel der Mondbahn und der Ekliptik mit fünf Grad angegeben. Wir hätten also drei größte Kreise in der Ebene, deren Knoten fallen jedoch zusammen und haben gemeinsame Bewegung, wie die schöne Entdeckung Cassinis zeigte. Die große Mannigfaltigkeit gibt zu einer neuen harmonischen Zusammenstimmung Gelegenheit, was gewiß der Verfasser der Harmonie der Welt in seiner Mondschrift hervorzuheben nicht versäumt hätte, wäre es zu seiner Zeit schon bekannt gewesen.

ehen sie Venus manchmal doppelt so groß als wir.

Ein über alle Beschreibung herrliches Schauspiel genießt die erdzugewandte Halbkugel im Anblick ihrer Volva, welche ihren Bewohnern zum Ersatze unseres Mondes dient. Während dieser, wenn er sich über die Dächer der Häuser am Horizont erhebt, derlaufig dem Boden eines Eimerfusses gleicht, mitten im Himmel aber kaum ein menschliches Gesicht an Größe erreicht, besitzt die Volva für jene Levaner, welche sich am Mittelpunkte, gewissermassen am Nabel der erdzugewandten Halbkugel befinden und über deren Scheitel sie schwebt, einen nahezu viermal grösseren Durchmesser als für uns der Mond. Ihre Scheibe ist daher fünfzehnmal grösser als die des Mondes. Ihre Sichtbarkeit bildet, wie schon gesagt, den wichtigsten Unterschied der Hemisphären, von denen jene, welche ihren Anblick geniesst, die subvolvane, die ihn entbehrende die privolvane genannt wird. Am Thierkreis, wo die Volva stets am Horizonte ruht, sieht sie der Bewohner als feurige Kuppe unter den seinen Gesichtskreis begrenzenden Gebirgen. Wie wir uns nun der Polhöhe zur Bestimmung der geographischen Breite bedienen, obwohl wir den Pol selbst nicht einmal mit Augen sehen, so benützen die Subvolven die Höhe der allhin sichtbaren Volva, verschieden für verschiedene Plätze, zur Ortsbestimmung auf ihrem Gestirne. Einigen schwebt sie genau im Scheitel, anderen erscheint sie am Horizonte, den übrigen weicht sie mehr oder weniger vom Zenithe gegen den Horizont ab, für alle jedoch besitzt sie eine bestimmte unveränderliche Höhe. Die Pole der Levania, die von unseren so wesentlich verschieden sind, weichen nach früher Gesagtem nur wenig von denen der Ekliptik ab, um welche sie in 19 Jahren einen sehr kleinen Kreis zurücklegen. Da diese letzteren also nahezu um 90° von der Volva entfernt sind, so eignen sie sich gleichfalls zur Breitenbestimmung. Der Subvolve hat demnach bei der Breitenbestimmung die Wahl, ob er die Volva oder die Pole benützen will. Da er aber zugleich an der Höhe der Volva ein ganz genaues Mittel zur Längenbestimmung besitzt, wo uns bestenfalls die magnetische Declination zweifelhafte und armselige Hilfe beut, so liegt es offen vor Augen, welche grossen Vorzüge der Besitz der Volva den Levaniern vor den Erdbewohnern verleiht. Mit diesem Ausrufe erinnert uns der Dämon, daß er gleichzeitig der Genius der Astronomie ist, oder besser noch daß der grosse Astronom Kepler durch ihn spricht. Die Entdeckungen der Conquistadores hatten das Problem der Längenbestimmung auf die Tagesordnung des damaligen Astronomen gesetzt. Von seiner Lösung hing die Sicherheit der Schiffahrt über ferne Oceane und damit das Leben tausender Menschen ab. Aber lange bot sich kein geeignetes Hilfsmittel dar, auch das, welches Kepler oben angab, jedoch sogleich als zweifelhaft und armselig bezeichnete, widerrief er später in einer Anmerkung vollständig. Bekannt ist, welche Bemühungen Galilei dem Problem widmete und wie es noch der größten Fortschritte in Astronomie und Mechanik bedurfte, bevor es im vorigen Jahrhundert zu einer für die Schiffahrt genügenden Lösung gelangte. Man begreift daher, wie Kepler als echter Astronom die Mondbewohner nicht genug beneiden konnte, daß ihnen die Volva nicht nur ein Mittel zur leichteren und bequemeren Breitenbestimmung, sondern auch zu sicherer Längenbestimmung darbietet.

Als wäre die Volva mit einem Nagel in die Himmelswand eingeschlagen, so verharrt sie für den Levaner stets am selben Orte des Himmels. Der Türke läßt den Mond mit Ketten am Himmel hangen, nahe läge eine solche Vorstellung für die Volva einem Levaner. Hinter der Volva ziehen Gestirne und auch die Sonne von Ost nach West vorüber. Keine Nacht vergeht, wo nicht einige Fixsterne des Thierkreises hinter der Volva verschwinden und am entgegengesetzten Rande wieder hervorkommen. Aber nicht dieselben Fixsterne thun dies allnächtlich, sondern sie tauschen die Rollen, erst nach und nach, während der oft erwähnten 19 Jahre, kommen alle daran, welche sich 6—7° zu beiden Seiten der Ekliptik befinden. Nach Ablauf dieses Zeitraumes kehren sie in der früheren Ordnung zurück.

Gerade wie uns der Mond, so nimmt den Levaniern die Volva ab und zu. Die Ursache ist die gleiche: die Stellung der Sonne. Sie zählen aber anders als wir, ihnen vollzieht sich Wachsthum und Abnehmen in einem Tag und einer Nacht, während wir denselben Zeitraum Monat nennen. Außer während Neuvolva, ist ihnen die Volva wegen ihrer Größe und Helligkeit wohl niemals unsichtbar. Besonders gilt dies von jenen Levaniern der Polarzone, welche gerade die Sonne entbehren. Ihnen kehrt die Volva zur Mittagszeit im Momente der Erneuerung, die Hörner aufwärts. Nennen wir den Kreis durch die Pole und die Mittelpunkte beider Hemisphären Medivolvanus, für alle auf diesem Zirkel Wohnenden ist Mittag, wenn Neuvolva, das erste Viertel bezeichnet den Abend, die Vollvolva trennt die Hälften der Nacht und das letzte Viertel führt die Sonne wieder empor. Diejenigen aber, welche die Volva und die Pole im Horizonte haben, indem sie auf dem Durchschnitte des Aequators mit dem Theilkreise wohnen, haben Neuvolva und Vollvolva Früh und Abend, und in den Vierteln Mittag und Mitternacht. Hieraus ergibt sich alles Uebrige. Und so können die Levanier die Stunden ihres Tages durch je andere und andere Phasen der Volva unterscheiden. Je näher Sonne und Volva einander kommen, desto näher ist dem einen Mittag, dem andern Abend u. s. f.

Auch in der Nacht, welche regelmäßig 14 unserer Tage und Nächte währt, haben sie bessere Hilfsmittel zur Zeitunterscheidung als wir, nicht nur an jener Aufeinanderfolge der Phasen der Volva, wonach die Vollvolva das Zeichen der Mitternacht am Medivolvanus ist, sondern noch mehr an der Volva selbst. Obschon diese den Ort am Himmel, den sie einnimmt, nicht verläßt, so bietet sie doch dem Levanier einen sehr veränderlichen Anblick dar. Ebenso wie wir Flecken auf dem Monde, muß der Levanier Flecken auf der Volva wahrnehmen. Dunkler müßten ihm die Oceane, heller die Continente und Inseln erscheinen, wie Kepler, Galilei folgend, annimmt. Während aber der Mond der Erde stets dieselbe Hälfte mit denselben Flecken zukehrt, zeigt sich die Volva binnen 24 Stunden in immer neuer Zeichnung, durch die verschiedene Gestaltung der Länder und Meere entrollt sie von Stunde zu Stunde ein anderes Bild. Hält man charakteristische Flecken fest, so findet man bald, daß sie nach etwas mehr als einem unserer irdischen Tage wiederkehren. Dieser Zeitraum wird von den Subvolvanern zu ihrer Stunde gewählt und liefert ihnen ihr einziges unveränderliches Zeitmaß. Denn, wie schon oben gesagt, im Umlaufe der Sonne und der Gestirne machen sich zahlreiche Ungleichheiten geltend. So besitzen die Levanier an der Volva eine ewig beleuchtete Uhr am Himmel, die sie niemals aufzuziehen brauchen und die ihnen doch richtiger und genauer die Zeit angibt, als es irgend eine irdische Uhr vermag. Bedenkt man all den Nutzen, den der Subvolve zur Beleuchtung seiner Nächte, zu Ort- und Zeitbestimmung aus der Volva schöpft, so wäre es nicht zu verwundern, wenn er die Volva als seinetwegen geschaffen ansieht, und auch ein Levaniapriester dürfte kaum einen besseren Beweis für die Zweckmäßigkeit der Welt anzuführen wissen, als daß die Levania mit der Volva beschenkt wurde.

Eines aber leuchtet hier Jedem unmittelbar ein und gerade darauf bezog sich Keplers tiefere Absicht. Kein Levanier, der den beiläufig vierundzwanzigstündigen Umlauf der Flecken auf der Erde beobachtet, wird diesen etwa durch einen gleichzeitigen Umlauf der Levania um die Erdkugel zu erklären suchen, so wenig als wir, wenn wir die Sonnenflecken auf der Sonne wandern sehen, daraus auf einen unbegreiflichen Umlauf der Erde um die Sonne außer dem jährlichen schließen. Wie sich im letzteren Falle die Axendrehung der Sonne ergibt, so drängt sich im ersteren die Axendrehung der Erde, deren tägliche Bewegung auf. Doch damit begnügt sich der Dämon nicht. Er weist darauf hin, daß die Levanier vermöge der schiefen Axenstellung der Erde aus den Flecken auch Schlüsse auf den jedesmaligen Ort der Sonne im Thierkreise machen können. Wendet die Volva dem Levanier ihre schneeige Nordpolregion zu, so ist die Sonne selbst im Krebs. Der Fleck, welcher Island

den Schauplatz unserer Fabel andeutet verschwindet zu dieser Zeit durch die Axendrehung der Volva nicht, sondern umkreist deren Pol. Wenn aber die Sonne sich im Steinbock befindet, wird dieser Fleck ganz und gar nicht gesehen verdeckt vom Korper der Volva. Zu diesen zwei Jahreszeiten bewegen sich die Flecken gerade gegen Westen, sonst heben oder senken sie sich schwach mit gekrummter Linie. Der Levaner schließt daraus, daß die Pole der Volva in je einem Jahre um seine Pole einen Kreis beschreiben. Er weiß nicht, daß er mit der Volva in je einem Jahre um die Sonne herumgeführt wird, während unsere Pole unverändert bei denselben Fixsternen verweilen. Er schreibt also den Polen der Volva ebenso irrthümlich eine jährliche Bewegung um seine Pole zu, wie wir der Sonne um die Erde. So weiß der Dämon die Bewegung der Flecken auf der Volva dazu zu verwenden, nicht nur die tägliche, sondern auch die jährliche Bewegung der Erde auf das sinnfälligste darzustellen und zugleich den Ursprung der dabei stattfindenden Sinnestäuschungen aufzuhellen.

Aufmerksameren Beobachtern auf der Levania kann ferner nicht entgehen, daß die Volva selbst nicht immer genau gleich groß ist und zwar ist ihr Durchmesser zu jenen Tagesstunden, wo die Sterne sich am schnellsten bewegen am großten. Das kommt daher, daß zu dieser Zeit der Mond am nächsten der Erde steht und daher nach dem zweiten Kepler'schen Gesetze auch am schnellsten in seiner Bahn fortschreitet.

Nun kommt der Dämon noch einmal auf jene Ereignisse zu sprechen, welche ihm den Weg zwischen Mond und Erde bahnen, auf Sonnen und Mondesfinsternisse nämlich. Er schildert wie viel furchtbarer eine Sonnenfinsterniß auf dem Monde sei, wo stundenlang die Sonne hinter der Volva verschwinde, wie dagegen Finsternisse der Volva ganz und gar unmöglich, indem immer nur ein dunkler Schattenstreifen über die leuchtende Volva fahre, wie eine schwarze Schlange, die sich auf ihr dahinwälzt.

Von dem Anblicke der himmlischen Erscheinungen auf dem Monde wendet sich schließlich der Dämon zur Beschreibung der Oberfläche des Mondes selbst. Da das Eiland Levania nicht über 1400 deutsche Meilen Umkreis besitzt, was nur ungefähr der vierte Theil unseres Erdumfanges ist, so sind Berge, welche die Höhe unserer Berge haben, verhältnißmäßig dort viel höher. Solche Berge sind in der That vorhanden und was höchst merkwürdig, Kepler nahm dieselben schon vor Erfindung des Fernrohres an. In einem jenem Haupttheil seines Traumes, der dieser Erfindung vorangeht und welchen er dem Dämon in den Mund legt, spricht er ferner von Höhlen, in welche sich die Mondbewohner vor Hitze und Kälte flüchten können. Monströse Ungeheuerlichkeit wird Allem zugeschrieben, was sich auf der Mondoberfläche befindet oder über sie dahinschreitet. In überraschendster Schnelligkeit vollziehen die Mondgeschöpfe ihr Wachsthum. Sie haben auf der privolvanen Hemisphäre keinen sicheren Wohnsitz, binnen einem einzigen Tage durchwandern sie daher die ganze Levania, theils zu Fuße, wobei sie aber unsere Kameele weit aus an Schnelligkeit überteffen, theils mit Flügeln und theils auch mit Schiffen, indem sie den fliehenden Wassern folgen. Sie sind langsam athmende Geschöpfe, so daß sie auch in der Tiefe der Höhlen unter dem Wasser leben können, wobei sie durch eine gewisse Kunst des Athmens die Natur noch unterstützen. Dort finden sie auch Schutz vor den glühenden Sonnenstrahlen. Im Allgemeinen vergleicht der Dämon die subvolvane Halbkugel mit unseren eigenen Orten, Städten und Gärten, die privolvane mit unseren Äckern, Wäldern und Wüsten. Mit schwammartiger Oberfläche sind die Mondgeschöpfe bedeckt und im Allgemeinen von Schlangenart. Den Subvolven schreibt der Dämon auch noch eine besondere Milderung ihrer Hitze durch Wolken und Regen zu, welche sich vor dem Fernrohre in Nichts auflösten.

Denn, wie gesagt, diese ganze Beschreibung geht der Erfindung des Fernrohres voraus. Nach derselben mußte man allerdings bestimmter, daß Keplers Bemühung der Gebirge ihn nicht irre geleitet hatte, aber, wie unsere Leser wissen, ist es nach den teleskopischen Wahrnehmungen nahezu unmöglich, noch von

Wasser oder Luft auf dem Monde zu reden. Doch dürfte Kepler zu dieser Erkenntniß noch nicht gelangt sein, obwol sich auch ihm schon der Mond im Fernrohre ganz anders darstellte, als vorher. Er hatte von dem Jesuiten Guldin, mit dem er vielfach in Correspondenz stand, ein Fernrohr erhalten, und um diesem dafür seinen Dank auszudrücken, theilte er ihm Beobachtungen über die Mondoberfläche mit, die von seinem Sohne dem Traume beigedruckt wurden. Sie sind „Appendix Geographica, seu mavis, selenographica“, betitelt. Hier macht nun Kepler einen ganz richtigen Unterschied zwischen dem, was man auf der Oberfläche eines Himmelskörpers der Wirkung intelligenter Wesen und dem, was man dem natürlichen Zufall zuzuschreiben habe. Auch heute, wenn wir über die Bewohnheit eines fremden Weltkörpers entscheiden wollten, könnten wir nicht nach anderen Prinzipien verfahren. Nun schließt er aber aus einer Reihe runder Mondgebirge auf runde Städte, die ein dortiges intelligentes Wesen gebaut haben müsse. Wie jedoch schreiben auf viel stärkere Vergrößerungen, als zu Keplers Zeiten möglich waren, gestützt, diese runden Formen der Wirkung ehemaliger vulkanischer Kräfte zu. Wir können ihm daher, wenn er aus ihnen auf Mondbewohner schließt, die so intelligente Befestigungen, aber damit allerdings auch den irdischen Fluch des Krieges hatten, nicht beistimmen.

Ueberhaupt dürfen wir weder seinen schlangenartigen noch seinen festungbauenden Bewohnern eine allzu große Evidenz zuschreiben, da wir durch die Abwesenheit der Atmosphäre und des Wassers überwiegende Ursache haben, den Mond uns als nicht bewohnt zu denken. Vielleicht war er es aber früher, vielleicht ist er erst durch Abkühlung in seinen gegenwärtigen starren Zustand gelangt. Wir wissen doch mit Bestimmtheit, daß einst die Erde feuerflüssig und nicht bewohnt war, jetzt ist sie unsere eigene Wohnstätte. Sollte sie in Billionen Jahren ihre Axendrehung durch den Widerstand von Ebbe und Fluth aufgezehrt und ihre Wärme durch rastlose Ausstrahlung verschwendet haben, so würde auch sie dann wahrscheinlich erstarren und unbewohntem Monde gleichen. Sollten wir nicht glauben dürfen, daß daher das Bewohntsein für die Himmelskörper auch eine vorübergehende Periode ist, wie die Blüthezeit für die Blume ihre höchste Entwickelung, vielleicht sogar ihr Zweck, oder doch nur eine Phase ihres Daseins, so daß ein Himmelskörper seiner lebendigen Periode erst Wiege und dann Grab ist?

Ein weiterer Anhang zum Buche ist eine Uebersetzung von Plutarchs Gesicht im Monde. Erwähnenswerth ist, daß die richtige Theorie der Schwere und des Himmelsbaues darin einmal angelegen, aber sodann verworfen wird.

Nachdem Kepler in seinem Traume zu den obenerwähnten schlangenartigen Bewohnern gekommen war und zu der Annahme von Wolken und Regen im Monde, da schlug der Wind rauschenden Regen gegen sein Gemach, sein Schlaf wurde unterbrochen und mit dem Aufwachen verschwand auch das aus Frankfurt gebrachte Buch in die Lüfte, und indem er so von dem erzählenden Dämon und den Zuhörern, dem Sohne Duracoto und dessen Mutter Fiolxhilda zu sich selbst zurückkehrte, fand Kepler seinen Kopf ganz schwindlig und seinen Körper wie mit Striemen überzogen.

So endet der Traum, durch welchen Kepler der copernikanischen Astronomie zum Siege zu verhelfen suchte; wollte er mit jenen Schmerzen seines Kopfes und seines Körpers, mit jenen Striemen, die er an sich wahrnahm, auf jene Qualen und Torturen hindeuten, denen damals diejenigen ausgesetzt waren, die diese Lehre bekannten? Nicht immer waren dieselben so glücklich, daß ihnen die Glieder nur im Traume verrenkt wurden. Noch herrschte die mittelalterliche Barbarei der Tortur und die Bekenner der copernikanischen Lehre waren vor ihr nichts weniger als sicher. Als Kepler dies schrieb, war bereits, wie unseren Lesern bekannt, Giordano Bruno nach wiederholten Torturen verbrannt, Campanella in der Folter beinahe zu Tode gemartert worden. Ungefähr gleichzeitig mit dem Drucke des Traumes spielt der Galilei'sche Prozeß mit Folterdrohung und Widerruf, mag hierbei Galilei das e pur si muove ausgerufen haben oder nicht — aus

jeder Zeile des keplerschen Traumes vom Monde spricht der gleiche Gedanke. Der dahingeschiedene Meister ruft es seinen Schülern vom Monde aus zu: E pur si muove.

Planetenstellung im October.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension	Geocentr. Declination	Sternbild	Aufgang	Culminat.	Untergang
			Merkur			
1.	11h 25m	+ 4° 48'	Löwe	4h 18m Mgs.	10h 47m Mgs.	5h 16m Abds.
15.	12 37	— 1 53	Jungfrau	5 18 „	11 3 „	4 56 „
			Venus			
1.	11h 47m	— 7° 13'	Löwe	5h 42m Mgs.	11h 3m Mgs.	4h 34m Abds.
16.	11 35	— 2 41	„	4 0 „	9 53 „	5 48 „
			Mars			
1.	16h 3m	— 21° 54'	Skorpion	11h 28m Mgs.	3h 24m Abds.	7h 22m Abds.
15.	16 45	— 23 35	„	11 26 „	3 11 „	3 56 „
			Jupiter			
1.	7h 55m	+ 21° 0'	Krebs	11h 11m Abds.	7h 16m Mgs.	5h 21m Abds.
15.	8 2	+ 20 45	„	10 24 „	6 27 „	2 30 „
			Saturn			
1.	18h 16m	— 22° 50'	Schütze	1h 45m Abds.	5h 37m Abds.	9h 29m Abds.
15.	18 16	— 22 51	„	12 53 „	4 45 „	8 37 „
			Uranus			
1.	8h 12m	+ 20° 52'	Krebs	11h 32m Abds.	7h 53m Mgs.	3h 34m Abds.
15	8 14	+ 20 28	„	10 38 „	6 39 „	2 40 „
			Neptun			
3.	1h 28m	+ 7° 13'	Fische	5h 50m Abds.	12h 41m Mgs.	7h 23m Mgs.
15.	1 27	+ 7 12	„	5 10 „	11 53 Abds.	6 54 „

Merkur, in den ersten Tagen am Morgenhimmel sichtbar, steht am 2. im Perihel. Venus wird in den letzten Tagen Morgenstern, also östlich erleuchtet und zeigt am 15. eine Phase wie der Mond einen Tag nach dem Vollmonde, nimmt zu bei abnehmendem Glanze und entfernt sich von der Erde. Mars entfernt sich immer mehr von der Erde. Die Jupitertrabanten werden verfinstert:

Am 7. (I. Eintr. 1h 2m 17,2s*) Morg. Mittl. Berl. Z.)
„ 14. (II. „ 1h 24m 58,1s „ „ „ „)
„ 14. (I. „ 2h 55m 25,6s „ „ „ „)
„ 21. (II. „ 4h 1m 20,0s „ „ „ „)
„ 21. (I. „ 4h 48m 32,4s „ „ „ „)
„ 28. (III. Austr. 1h 8m 2,5s „ „ „ „)
„ 28. (II. Eintr. 6h 57m 42,8s „ „ „ „)
„ 28. (I. „ 6h 41m 38,5s „ „ „ „)
„ 30. (I. „ 1h 9m 59,3s „ „ „ „)
„ 30. (III. „ 1h 54m 1,2s „ „ „ „)

Saturn steht am 19. um 3 Vollmondsbreiten nördlich vom Mondrande. Neptun ist am 18. in Opposition mit der Sonne, daher in diesem Monate am besten zu beobachten.

Der Mond steht am 5. in der Erdferne, am 17. in der Erdnähe, am 18. und 28. im Aequator; den höchsten Stand erreicht er am 6., den niedersten am 20. Neumond ist am 14., Vollmond am 28.

*) Wir geben die Verfinsterungen der Jupitertrabanten in genauerer Zeitbestimmung, weil sie Jeden, der sich im Besitze einer guten, vollkommen exakt gestellten Uhr befindet, in den Stand setzen, die geographische Länge seines Beobachtungsortes auf Berlin bezogen ohne Weiteres zu finden.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)

PEGASUS
SCHWAN
LEYER
DELPHIN
KL.PFERD
ADLER
Atair
1 Nov
15 Nov
1 Dez

Falb Zeitschrift für pop. Astronomie

Leykam, Josefsthal in Graz.

Der Komet von Encke 1871.

(Nach der Efemeride von Glasenapps)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Messen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

№ 19. Graz und Leipzig, 1. October 1871. **IV. Bd.**

Ebbe und Fluth

Ein Vortrag

von Prof. Dr. Theodor R. v. Oppolzer

(Schluß zu Seite 180.)

Nachdem ich nun das Attractionsgesetz so weit begründet habe, wird es nicht schwer sein, mit Hülfe einiger kleiner Vorbereitungen aus demselben die Erscheinung der Ebbe und Fluth zu erklären. Vorher muß ich einiges über die Bewegung der Planeten erwähnen.

Die Bewegungen der Himmelskörper um einander sind gegenseitig, d. h. der Ausdruck: die Erde bewegt sich um die Sonne, ist in voller Strenge nicht richtig, sondern Sonne und Erde bewegen sich um ihren gemeinsamen Schwerpunkt. Da aber die Sonne eine beträchtliche überwiegende Masse im Verhältniß zu der Erde hat, so liegt dieser Schwerpunkt dem Sonnencentrum sehr nahe und die Bewegung der Sonne wird eine sehr geringe sein. In dieser Rücksicht kann der Sprachgebrauch im Allgemeinen als gerechtfertigt erscheinen; für uns jedoch ist es wesentlich, diese gegenseitige Bewegung hervorzuheben, weil die Erde in Bezug auf den Mond der Centralkörper ist und ebenfalls der Mond sich nicht um die Erde, sondern beide sich um ihren gemeinsamen Schwerpunkt bewegen. Die Bewegung eines Himmelskörper kann man sich, wenn man das Attractionsgesetz zu Hilfe nimmt, zusammengesetzt denken aus einer lateralen, dem Körper schon eigenthümlichen, und aus einer gegen den Schwerpunkt hin gerichteten, die durch die Attractions-Kraft bewirkt wird. A (Beil. 17 Fig. 1) sei ein Körper, der von B angezogen wird, bei C der gemeinsame Schwerpunkt. A hat eine laterale Bewegung in der Richtung nach b, während gleichzeitig derselbe durch die Attraction in der Richtung des Schwerpunktes nach a hingezogen wird. Würden die beiden Bewegungen jede für sich wirken, so wäre der Körper in einer bestimmten Zeiteinheit im ersten Falle in b, im letzten in a. Da sie nun aber gleichzeitig ihre Wirkung äußern, so ist die nothwendige Folge davon, daß am Schlusse dieser Zeiteinheit der Körper in A' sich befindet. Der Körper wird nun vermöge seiner Trägheit die Richtung seiner Bewegung AA' beizubehalten streben; er wird sich in derselben Richtung fortzubewegen suchen und am Schlusse einer weitern Zeiteinheit würde er demnach, wenn diese Bewegung die allein wirksame wäre, in b' sich befinden. Da nun aber wieder die Attraction gegen C hin in derselben Weise wie früher wirkt, also den Körper A von A' nach a' zu ziehen trachtet, so ergibt sich abermals das Resultat, daß der Körper am Schlusse der Zeiteinheit nicht in b' oder in a', sondern in A'' sich befinden wird. In gleicher Weise

wirken die laterale Bewegung und die Attractions Kraft weiter, es bildet sich wieder ein Kräften Parallelogramm und am Schlusse der dritten Zeiteinheit wird der Körper in A''' sich befinden Wenn man die Zeittheilchen unendlich klein annimmt, so wird natürlich die Bewegung gleichmäßig in einer Curve zu Stande kommen

Die laterale Bewegung nun ist für den vorliegenden Vortrag von keinem weitern Interesse, wohl aber die centrale, die gegen den Schwerpunkt hin gerichtete, und eben die abgethane Deduction soll nur die Begründung des Satzes sein, daß die Körper das Bestreben haben fortwährend gegen einander zu fallen (einander anzuziehen). Betrachten wir nun drei Körper, a, a^1 und a^2 (Seit 17, Fig. 2), die sich in einer geraden Linie mit einem anziehenden Körper befinden. Nach dem schon erwähnten Gesetze, daß die Anziehung umgekehrt sich verhält wie die Quadrate der Entfernungen, wird der Körper a, der weiter entfernt ist von B als der Körper a^1, weniger stark angezogen und demnach langsamer gegen B fallen als a^1 und dasselbe findet mit a^1 und a^2 statt Nach Verlauf einer gewissen Zeit wird die Entfernung unter diesen Körpern nicht mehr dieselbe sein wie früher sondern a^2 ist schneller gegen B gefallen als a^1, und ebenso ist a wieder gegen a^2 zurückgeblieben. Die Folge davon ist, daß sich die Körper von einander entfernen

Schaltet man nun zwischen a und a^2 eine Kugel ein so wird diese mit allen ihren Theilen gleich schnell gegen B fallen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die dem Mittelpunkte der Kugel also a^1 entspricht. Denkt man sich diese Kugel mit einer tropfbaren Flüssigkeit, mit Wasser umgeben, so wird das Wasser, welches sich bei dem Punkte a^2 befindet von B angezogen werden und mit einer Geschwindigkeit gegen B zu fallen trachten, die größer ist, als die Geschwindigkeit der unmittelbar darunter befindlichen Oberfläche der Kugel — Denn diese fällt nur mit der Geschwindigkeit des Mittelpunktes (a^1) gegen B, während a^2 viel näher an B ist und mithin rascher dahin zu fallen sucht

An der entgegengesetzten Seite der Kugel wird das Verhältniß ähnlich sein. Die Wassertheilchen bei a werden langsamer gegen B hin fallen als die unmittelbar darunter liegende Oberfläche, weil die ersteren nur mit der Geschwindigkeit von a, letztere aber mit der Geschwindigkeit von a^1 gegen B hinstrebt. Setzen wir nun für die Kugel die Erde und für B den Mond so haben wir unser Bild auf die Natur übertragen. Das Wasser kann sich aber nicht von der Oberfläche entfernen dies verhindert die Anziehungskraft der Erde Bei a^2 und a^1 wirken sich also zwei Kräfte entgegen, und zwar sucht in beiden Fällen die Anziehung des Mondes die Schwerkraft der Erde zu vermindern. Betrachtet man dagegen die Orte welche unter einem rechten Winkel zu a^1 sich befinden (d und d^1), die ich der Kürze halber mit dem Ausdrucke „Randorte" bezeichnen will, so sieht man sofort ein daß diese nahezu dieselbe Entfernung von B haben wie a^1, und daß demnach die Einwirkung des anziehenden Körpers B auf die Orte d und d^1 nahezu gleich sein wird, sie werden mit gleicher Geschwindigkeit gegen B zu fallen suchen, die Schwerkraft wird an diesen Orten nicht wesentlich geändert Es treten mithin verschiedene Druckverhältnisse in der Wassermasse ein und die nothwendige Folge wird sein, daß eine Störung des Gleichgewichtes in der Flüssigkeit entsteht indem das Wasser dem stärkeren Drucke ausweichend, an die Orte mit geringerem Drucke fließen wird Es wird sich an den Stellen wo d und d^1 sich befinden das Niveau des Wassers senken und an Stellen von geringerem Drucke (a und a^2) wird das Wasser steigen Es wird also an Stellen, die dem Monde zugekehrt und abgekehrt sind vermöge der Einwirkung des Mondes eine Wasseransammlung stattfinden, weil die Schwerkraft an diesen Stellen abnimmt an den Randorten jedoch wo die Schwerkraft nahezu unverändert bleibt, wird eine Erniedrigung des Wasserspiegels eintreten, wir haben also an den dem Monde zu- und abgekehrten Stellen Fluth an den Randorten Ebbe

Wir haben mithin das Zustandekommen der Ebbe und Fluth durch die Attraction er-

tiert und als eine Störung des Gleichgewichtes des Meeres, das die Erde umgibt, erkannt. Es kommt jedoch außer dem Monde noch ein anderer Körper in Betracht, der ebenfalls eine merkbare, jedoch geringere Einwirkung in dem erwähnten Sinne zeigt: die Sonne. Man wird sofort fragen, wie es kommt, daß die Sonne einen geringeren Einfluß auf die Entstehung der in Rede stehenden Erscheinung übe als der Mond, da doch zweifellos die Sonne stärker auf die Erde einwirkt als der Mond, indem im gegentheiligen Falle die Erde um den Mond und nicht um die Sonne sich bewegen müßte. Eine numerische Substitution wird das Verhältniß gleich klar machen. Der Mond ist seiner Masse nach der 28000000 Theil der Sonne, d. h. 28000000 Kugeln von der Größe des Mondes würden erst ein Aequivalent für die Sonne darstellen. Bei gleichen Entfernungen würde demnach vermöge des Attractions-Gesetzes die Einwirkung des Mondes 28000000mal geringer sein als jene der Sonne. Nun ist aber der Mond der Erde beträchtlich näher. Die Entfernung der Sonne von der Erde beträgt circa 23000 Erdhalbmesser, die Entfernung des Mondes dagegen ist nur 60 Erdhalbmesser groß, in Folge dessen wird seine Einwirkung im umgekehrten Quadratverhältnissen vergrößert. Wir haben mithin den Ansatz $\frac{23000^2}{60^2}$, welcher Ansatz ausgeführt ungefähr 150000 ergibt, d. h. vermöge der größeren Nähe des Mondes an der Erde würde der Mond, wenn er gleiche Masse wie die Sonne hätte, 150000mal stärker auf die Erde wirken als jene. Nun hat der Mond aber nur den 28000000 Theil der Sonnenmasse, folglich kann er auch nur mit dem 28000000 Theil dieser Kraft einwirken, also $\frac{150000}{28000000}$. Wenn wir diesen Bruch beiläufig berechnen, so bekommen wir in runder Zahl $\frac{1}{190}$, d. h. der Mond wirkt nur mit dem 190 Theile der Kraft, mit welcher die Sonne auf die Erde einwirkt, eine im Verhältniß zu seiner geringen Masse immerhin sehr bedeutende Einwirkung.

Nennt man die absolute Einwirkung der Sonne auf den Punkt a^1 g, die des Mondes g^1, so hat man nach dieser Untersuchung die Gleichungen

$$190\, g^1 = g \text{ oder } g = \frac{1}{190} g^1$$

Nun kommt es aber bei der Ebbe und Fluth, wie dies die Erklärung gezeigt hat, keineswegs allein auf die absolute Einwirkung des anziehenden Körpers, sondern hauptsächlich auf die relative an, um die nämlich der Punkt a^2 stärker angezogen wird als a^1 und a schwächer als a^1. Wir werden diese Aufgabe numerisch lösen. Die Einwirkung der Sonne auf den Punkt a^2 ist $= g\,\frac{(a^1B)^2}{(a^2B)^2}$ nach dem Attractionsgesetz, wo a^1B die Entfernung des Erdmittelpunktes von der Sonne ist. Ebenso ist die Einwirkung des Mondes auf

$$a^2 = g^1\,\frac{(a^1B)^2}{(a^2B)^2}$$

wo jetzt aber für a^1B die Entfernung des Mondes zu substituiren sei. Die Fluth entsteht aber durch die Differenz der Wirkung der Sonne auf die Oberfläche und den Mittelpunkt, also ist die Kraft, mit der die Sonne auf die Erzeugung der Fluth einwirkt,

$$g\,\frac{(a^1B)^2}{(a^2B)^2} - g$$

Nimmt man die Entfernung der Sonne von der Erde 23000 Erdhalbmesser an, so wird die Entfernung $a^1B = 23000$. Die Entfernung a^2B ist $= 22999$, weil die Oberfläche um einen Erdhalbmesser der Sonne näher ist. Die Substitution ergibt

$$g\,\frac{(23000)^2}{(22999)^2} - g = g\left(\frac{(23000)^2}{(22999)^2} - 1\right)$$

oder indem man die Einwirkung in Bruchtheilen der Kraft selbst ausdrückt, findet man aus den Ausdrücken, daß die Sonne beiläufig den 11500 Theil ihrer Kraft zur Erzeugung der Ebbe und Fluth aufwendet. Für den Mond wird $a^1B = 60$, d. h. der Mond ist beiläufig 60 Erdhalbmesser von der Erde entfernt, a^2B wird also gleich 59. Berechnet man nun, wie es für die Sonne geschehen ist, den Werth des Coefficienten von g^1 in dem Ausdrucke $g^1\left(\frac{(60)^2}{(59)^2} - 1\right)$, so findet man, daß der Mond mit dem 30. Theil seiner Kraft die Fluth erzeugt. Für den Punkt a würde man ganz ähnliche Resultate erhalten.

Der Mond äußert aber nur eine 190mal schwächere absolute Einwirkung als die Sonne,

es wird deshalb, wenn wir die flutherzeugende Kraft des Mondes in Bruchtheilen der Einwirkung der Sonne kennen wollen, $\frac{1}{30}$ noch durch 190 zu dividiren sein dies ergibt $\frac{1}{5700}$ d. h. die Mondfluth wird durch eine Kraft erzeugt, die 5700mal schwächer ist als die absolute Einwirkung der Sonne. Die Sonne verwendet aber, wie wir oben gesehen haben nur den 11 500 Theil ihrer Kraft auf die Erzeugung der Gezeiten, also indem wir diese Zahl mit der für den Mond gefundenen $\left(\frac{1}{5700}\right)$ zusammen halten, sehen wir, daß die flutherzeugende Kraft der Sonne etwa nur halb so groß ist als die des Mondes, obwohl die absolute Einwirkung 190mal größer ist.

Dieses gleichzeitige Vorhandensein einer Sonnen- und einer Mond-Fluth bedingt die Complication der Erscheinung, und wir wollen nun die interessantesten Folgerungen aus jenem Verhältniß ableiten, damit wir die Richtigkeit der Theorie durch die Praxis bestätigt sehen.

Da im Verlaufe eines Monates der Mond die verschiedensten Stellungen gegen die Erde einnehmen kann, so wird sich auch die Sonnenfluth mit der Mondfluth auf die verschiedenste Weise combiniren. Fassen wir die wichtigsten Fälle heraus. Es sei Neumond, dann ist die Stellung der drei Körper so, daß der Mond zwischen Erde und Sonne steht. Die dem Monde zugekehrte Seite der Erde hat Mondfluth, deren Werth gleich 2 sei, diese Seite ist jedoch auch der Sonne zugekehrt, hat somit auch Sonnenfluth, die mit 1 (die Hälfte der Mondfluth) bezeichnet werden kann, die beiden wirken zusammen, die gemeinsame Wirkung (2 + 1) ist 3. Die dem Monde abgekehrte Seite der Erde hat Mondfluth (2), sie ist auch der Sonne abgekehrt, hat folglich auch Sonnenfluth (1), die Combination bildet ist wieder wie früher = 3. Zur Zeit des Vollmondes steht bekanntlich die Erde zwischen Mond und Sonne. Die dem Monde zugekehrte Seite hat Mondfluth (2), dieselbe ist jedoch der Sonne abgekehrt, hat somit auch Sonnenfluth (1), 2 + 1 = 3. Die dem Monde abgekehrte Seite der Erde hat wieder Fluth, sie ist jedoch der Sonne zugekehrt, mithin dasselbe Resultat der Fluthhöhe = 3. Anders werden die Verhältnisse zur Zeit der sogenannten Viertel. Zur Zeit des ersten Viertel nehmen bekanntlich Sonne, Mond und Erde eine derartige Stellung gegen einander ein, daß die Verbindungslinien einen rechten Winkel an der Erde bilden. Die dem Monde zugekehrte Seite der Erde hat wieder Mondfluth (2), sie ist jedoch in Bezug auf die Sonne ein Randort, folglich hat sie Ebbe (— 1), die Zusammenwirkung beider wird 2 — 1 = 1 sein. Die dem Monde abgekehrte Seite hat wieder Mondfluth (2) ist aber in Bezug auf die Sonne gleichfalls ein Randort, hat demnach Sonnenebbe (— 1). Die Gesammtwirkung ist wieder nur + 1. Ebenso im letzten Viertel. Die dem Monde zu- und abgekehrten Seiten der Erde werden stets gegen die Sonne Randorte sein.

Aus dem soeben Erwähnten schließen wir, daß zur Zeit des Voll- und des Neumondes die Fluth außerordentlich groß, zur Zeit der beiden Viertel jedoch wesentlich niedriger sein wird. Die Praxis stimmt da mit der Theorie vollkommen überein, ja die theoretisch erschlossenen Größenverschiedenheiten sind in der That so bedeutend, daß die Bewohner der Seeküsten dafür verschiedene Namen haben. Sie bezeichnen die Fluth zur Zeit des Voll- und Neumondes als Spring- oder Sturmfluth und jene zur Zeit der Viertel als Nippfluth.

Eine weitere Bestätigung der Theorie durch die Wirklichkeit ergibt sich aus Folgendem: Im Verlaufe eines Mondtages, d. h. von einer Culmination des Mondes bis zur andern, ist jeder Punkt der Erde einmal dem Monde zugekehrt und einmal demselben abgekehrt. Ist ein bestimmter Ort dem Monde zugekehrt, so hat er Fluth, ist er ihm abgekehrt gleichfalls, in der dazwischen liegenden Zeit hat er Ebbe. Ist unsere Theorie richtig, so muß jeder Ort der Erde im Verlauf eines Mondtages zweimal Ebbe und zweimal Fluth haben. Die Länge eines Mondtages beträgt 24 Stunden 49 Minuten. In der That lehren die Beobachtungen, daß im Durchschnitte genau im Verlauf von 24 Stunden 49 Minuten für

jeden Ort der Erde zweimal Ebbe und zweimal Fluth eintritt. Die einzelnen Zwischenzeiten sind jedoch nicht immer vollkommen gleich, sondern variiren auf die verschiedenste Weise und ist diese Veränderlichkeit wieder nur der Combination der Sonnen- und der Mondfluth zuzuschreiben. Suchen wir uns davon eine Vorstellung zu machen. Das Steigen und Fallen des Wassers im Verlauf einer Fluth und Ebbe ist nicht gleichmäßig. Nehmen wir an es wäre gerade Mondebbe, so wird das Wasser immer langsamer und langsamer fallen, dann tritt ein Stillstand ein, hierauf fängt es langsam zu steigen an, steigt immer rascher und rascher bis es endlich das Maximum des Aufsteigens erreicht, das Aufsteigen wird dann immer geringer, endlich kaum merklich, dann kommt der Stillstand (die höchste Fluth) und es beginnt wieder zu sinken. Bei der Mondfluth wird das Aufsteigen größer seyn als bei der Sonnenfluth. Doch sind Fälle denkbar, wo das Aufsteigen oder Fallen durch die Sonne beträchtlicher ist als die Aenderungen des Niveaus durch die Einwirkung des Mondes. Ein numerisches Beispiel wird das sogleich klar machen. Es sei Mondebbe und in einer Stunde z. B. vor der tiefsten Ebbe, nehmen wir an, falle das Wasser in der ersten halben Stunde um 3 Zoll, die letzte halbe Stunde vor der Ebbe jedoch nur um 1 Zoll. Dann käme der tiefste Wasserstand. Hierauf beginnt wieder das Steigen durch die Mondfluth, welches in der ersten halben Stunde 1 Zoll, in der zweiten 3 Zoll betrage. Nun nehmen wir weiter an, daß zu gleicher Zeit mit dem Eintreten der Mondebbe das Aufsteigen der Sonnenfluth statt hat und dieses sei gerade im Maximum oder würde in einer halben Stunde 1 Zoll betragen, so würde in der ersten halben Stunde das Wasser nach der Mondebbe um 3 Zoll fallen, durch die Sonnenfluth um 1 Zoll steigen, und die Combination beider Wirkungen wird seyn, daß das Wasser in der ersten halben Stunde nur um 2 Zoll, in der folgenden gar nicht mehr fällt, da das Aufsteigen der Sonnenfluth dem Fallen durch die Mondebbe das Gleichgewicht hält. Dadurch geschieht es, daß die gewöhnlich beobachtete Zeit des tiefsten Wasserstandes früher (und zwar in dem gewählten Beispiele um eine halbe Stunde früher) eintritt als derselbe nach der Wirkung des Mondes allein eintreten würde. Betrachten wir nun einen anderen Fall. Es sei gerade Sonnenebbe, oder sie sei in ihrer stärksten Wirkung ebenfalls 1 Zoll in einer halben Stunde. Die Mondfluth sei gerade im ersten Aufsteigen dasselbe betrage in der ersten halben Stunde 1 Zoll, in der zweiten 3 Zoll, so wird wieder die combinirte Wirkung des Mondes und der Sonne darin bestehen, daß sich in der ersten halben Stunde keine Niveauveränderung zeigt, in der zweiten halben Stunde wird das Wasser nur 2 Zoll aufsteigen, da wie erwähnt, die Sonne dem Monde entgegenwirkt. Diese Combination veranlaßt also, daß der Eintritt der Mondebbe sich verzögert. Es ergibt sich aus diesem Beispiel daß die Maxima und Minima des Steigens und Fallens (auch die Zwischenzeiten zwischen beiden) nicht gleich sind und daß die in dieser Beziehung sich zeigenden Unregelmäßigkeiten Ergebnisse der combinirten Einwirkung des Mondes und der Sonne sind. Sie sehen, daß, wenn man die Theorie einmal als richtig voraussetzt, diese complicirten Wirkungen sich leicht als die natürliche Folge ergeben, während umgekehrt ein Zurückschließen von den Erscheinungen auf die Ursache ein ziemlich schwieriger Weg wäre. Wir könnten noch viele Erscheinungen, die für die Richtigkeit der Theorie sprechen, anführen, doch soll nur noch eine, die einiges allgemeine Interesse bietet, gedacht werden.

Der Mond selbst beschreibt eine Bahn, die nicht sehr gegen den Erd-Aequator geneigt ist, er wird demnach im Allgemeinen nur über Orten sich befinden, die keine große geographische Breite haben. Die Pole werden demnach einen rechten Winkel mit jenen Orten bilden, über oder unter welchen der Mond steht; sie werden dasjenige seyn, was wir früher als Rundarke bezeichneten und werden demnach permanente Ebbe haben. Ebbe und Fluth werden dort nicht merkbar hervortreten können, was durch unsere Erfahrungen vollständig bestätigt wird. Man hat gegen die gegebene Erklärung der Ebbe und Fluth vielfach Einwürfe

erhoben, indem man sagte, wenn sie richtig wäre, so müßten im Laufe eines Mondtages zwei Fluthwellen um die Erde herumgeschoben werden. Es müßten in Folge dessen heftige Strömungen im Meere entstehen, es zeigen sich jedoch keine solche, folglich ist die Erklärung unrichtig. Wenn man auf die Gesetze der Wellenbewegung etwas näher eingeht, so zeigt sich sofort die Unrichtigkeit dieses Einwurfes. Wirft man in den Spiegel eines ruhigen Teiches einen Stein, so werden Wellen erregt, die in centrifugaler Richtung sich fortpflanzen, und es hat den Anschein, als ob das Wasser an dieser Bewegung Theil nähme. Es hat aber nur so den Anschein. Denn wenn man ein Hölzchen in das Wasser wirft, welches darauf schwimmt, so muß dieses alle Bewegungen machen, welche das Wasser macht, und es zeigt sich nun, daß, wenn die Wellen das Hölzchen erreichen, dieses zwar sich hebt und senkt, aber keine merkbare laterale Verschiebung erleidet, woraus der Schluß zu ziehen ist, daß die Wassermasse an der Fortpflanzung der Wellen nicht Theil nimmt, sondern daß nur das Gleichgewicht des Wassers dadurch gestört wird. Eine geringe laterale Bewegung des Wassers wird jedoch unter allen Umständen stattfinden. Es sei in Figur 3 bei I ein Wellenberg, bei II ein Wellenthal und es befinde sich die Welle in Bewegung, so wird nach Ablauf einer Periode bei I ein Wellenthal und bei II ein Wellenberg sein. Bei I wird also dann um ein Gewisses weniger Wasser sein als in der früheren Zeiteinheit, und zwar ist dieser Unterschied offenbar gleich dem doppelten Wellenberge. Ist das Wasser nun im Verhältniß gegen die Höhe der Welle sehr tief, so genügt natürlich eine ganz geringe Bewegung innerhalb des Querschnittes von I nach II, um das Quantum Wasser, welches zur Ausgleichung des Wellenthales erforderlich ist, hinüber zu werfen und die Fortpflanzung der Wellen zu ermöglichen. Ist aber das Wasser seicht, so sieht man sofort ein, daß die nun kleine Querschnitt nicht mehr im Stande ist, durch eine geringe Bewegung des Wassers eine Ausgleichung in der Wassermasse hervorzubringen. Es wird, wie man sagt, die Welle gebrochen, sie muß zum Ausgleich der Wassermasse selbst verwendet werden und demnach an der Bewegung Theil nehmen. Dieselben Verhältnisse sind im Ocean vorhanden. Die Fluth, welche 2—3 Fuß Höhe erreichen kann, ist gegen die Tiefe des Meeres, die man doch zu einigen tausend Klaftern durchschnittlich annehmen muß, verschwindend klein. Es tritt somit der erste Fall ein, eine ganz geringe laterale Bewegung wird zur Fortpflanzung der Fluthwellen genügen und es kann somit zu keinen auffallenden Strömungen kommen. In Meerengen jedoch tritt der zweite Fall ein, der Querschnitt ist gering und es wird zu einer bedeutenden Bewegung des Wassers und somit zu starken Strömungen kommen. Bekanntlich sind in Meerengen, wo z. B. zwei große Meere sich ausgleichen, die Fluthbewegungen beträchtlich, ja an Stellen sogar für die Schifffahrt hinderlich.

Während im freien Ocean die Fluth eine Höhe von höchstens 3 Fuß besitzt, erreicht in manchen Buchten und Engen die Fluth eine Höhe von 30 bis 40 Fuß, in der Fundybay in Nordamerika sogar von 70 Fuß. Diese Bay öffnet sich weit gegen das Meer und wird im Hintergrunde immer enger. Die langsame, vorschreitende, durch die Fluth veranlaßte Strömung des atlantischen Oceans dringt in dieselbe ein, das Wasser sucht seine ihm mitgetheilte Bewegung vermöge der Trägheit fortzusetzen, es staut sich deshalb an dem entgegenstehenden Ufer und wird durch das nachdringende Wasser immer weiter in den engen Hintergrund der Buchten gepreßt, es steigt demnach das Wasser beträchtlich höher als draußen im freien Ocean und da diese Bay für die Stauungserscheinungen besonders günstig situirt ist, so kommt es im Hintergrunde derselben zu der enormen schon erwähnten Fluthhöhe von 70 Fuß. Im Canal la Manche, der auch Anfangs weit ist, und sich immer mehr verengt, kommt es ganz auf dieselbe Weise zu beträchtlichen Fluthhöhen.

Eingangs wurde erwähnt, daß in den Binnen-Meeren sich die Erscheinung nicht sehr auffällig zeigt. Dies erklärt sich einfach. Die Binnenmeere sind ihrer Ausdehnung nach in Bezug auf die Erd-Peripherie sehr gering. In

Folge dessen muß der Mond zu diesen Stücken der Erdperipherie immer nahezu die gleiche Lage haben. Es wurde bereits gezeigt, wie es nur dann zu beträchtlichen Störungen des Gleichgewichtes des Wassers kommt, wenn die Lagedifferenzen beträchtlich sind, wie dies beim Ocean der Fall ist, wo ein Theil desselben dem Monde zugekehrt ist, während der andere Theil ein Randort ist. Dieses Verhältniß kann nun eben bei Binnenmeeren nicht eintreten, es fehlen hier die nöthigen Lagedifferenzen, welche eine merkbare Ebbe und Fluth erzeugen.

Nimmt man die Fluthhöhe nur zu einem Fuß an, so findet man durch einfache Rechnung, daß der Mond im Laufe eines Tages 120 Cubikmeilen Wasser um die Erde herumschleppt, eine enorme Größe, die auch beträchtliche Wirkungen leisten kann. Das Wasser, welches über die Erde hinweg geht, wird sich an dem Erdkörper reiben und die Rotation der Erde zu verlangsamen streben. Die Wirkung wird allerdings nicht augenfällig sein, weil die Reibung des Wassers an der Erde an und für sich nicht sehr groß ist und andererseits 120 Kubikmeilen Wasser gegen den gesammten Kubikinhalt der Erde nicht sehr in Betracht kommen. Aber im Verlaufe der Zeiten kann das bemerkbar werden, wenn sich die kleinen Wirkungen summiren. Wir haben Anhaltspunkte dafür, daß die Rotation der Erde von Tag zu Tag langsamer wird. Das hat sich bei der Construction der Mondtafeln gezeigt, da es nur möglich ist, die Sonnenfinsternisse, die uns von den Griechen und Römern überliefert wurden, zu erklären, wenn man annimmt, daß der folgende Tag länger ist als der vorausgehende um den 8billionsten Theil eines Tages. Es ist immerhin möglich, daß wir hier die Wirkung der Mondfluth vor uns haben. Freilich kann dieser Einfluß eine Gegenwirkung haben, wenn man nämlich annimmt, daß die Erde noch im Erkalten begriffen ist, denn dann würde sie immer kleiner werden und daher immer rascher rotiren, wodurch die Wirkung der Fluth paralysirt werden könnte.

Zum Schluß eine Betrachtung der Größe der Naturkräfte. Der Mond schleppt täglich 120 Cubik-Meilen Wasser um die Erde herum. Wenn man bedenkt, daß z. B. das größte Bauwerk des Menschen, die große ägyptische Pyramide, den millionsten Theil einer Cubikmeile beträgt, so wird man zugeben, daß die Schätzung nicht zu gering ist, daß durch das Menschengeschlecht seit seinem Bestehen durch eigne Kraft, durch die Kräfte der Thiere, die es zu seinem Nutzen verwendet, und durch die Kräfte der künstlichen Motoren noch keine Cubikmeile Material um die Erde bewegt worden sei. Bedenkt man weiter, daß der Mond nur den dreißigsten Theil seiner Kraft zur Erzeugung der Fluth verwendet, daß die Wirkung des Mondes verschwindend klein ist gegen die der Planeten und die der Sonne, weiter daß es Millionen Körper gibt, die wie die Sonne wirken, so bekommt man ein Bild der enormen Naturkräfte, die im Himmelsgebäude thätig sind. Wir können diese Größen berechnen und dadurch dem Verstande näher bringen, aber begreifen können wir sie nicht, weil sich unsere Vorstellungen zu ihnen verhalten wie null zu unendlich.

Planetenstellung im November.

Berlin Mittag	Geocentr. Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culmination	Untergang
			Merkur			
1	14h 23m	— 13° 49'	Wage	5h 58m Mgs	11h 42m Mgs	4h 31m Abds
15	15 51	— 21 19	„	6 13 „	12h 15m Abds	4 17 „
			Venus			
1	11h 52m	— 0° 55'	Jungfrau	3h 13m Mgs	9h 12m Mgs	3h 11m Abds
15	12 30	— 2 36	„	3 4 „	8 54 „	2 44 „

Berlin Mittag	Scheinb. Rectascension	Scheinb. Declination	Sternbild	Aufgang	Culminat	Untergang
			Mars.			
1	17h 40m	— 24° 30′	Ophiuchus	11h 21m Mgs	2h 58m Abds	8h 37m Abds.
16	18 27	— 24 37	Schütze	11 12 „	2 30 „	8 28 „
			Jupiter.			
2	8h 7m	+ 20° 29	Krebs	9h 21m Abds	5h 22m Mgs	1h 28m Abds
16	8 9	+ 20 27	„	8 27 „	4 28 „	12 29 „
			Saturn.			
2	18h 25m	— 22° 50′	Schütze	11h 48m Mgs	3h 40m Abds	7h 32m Abds
16	18 30	— 22 48	„	10 58 „	2 50 „	6 42 „
			Uranus.			
2	8h 15m	+ 20° 26′	Krebs	9h 28m Abds.	5h 28m Mgs	1h 30m Abds
18	8 14	+ 20 27	„	8 33 „	4 34 „	12 3h „
			Neptun.			
4	1h 24m	+ 7° 0′	Fische	8h 52m Abds.	10h 32m Abds	5h 12m Mgs
16	1 28	+ 8 54	[illegible]	8 8 „	9 48	4 28 „

Merkur steht am 2 in der oberen Conjunction mit der Sonne und bleibt daher unsichtbar. **Venus** ist Morgenstern, also östlich erleuchtet und zeigt um den 15 eine Phase, wie der Mond vier Tage nach dem Vollmonde, und entfernt sich von der Erde, während die Phase und das zum 5. nach der Glanz wächst. **Jupiter** beginnt am Abendhimmel sichtbar zu werden, während **Saturn** verschwindet. Die **Jupitertrabanten** werden verfinstert:

Am 2	(IV	Eintr.	6h	58m	14,9s	Morg.	Mittl. Berl. Z.)	
„ 6	(I	„	8h	3m	0,7s	„	„ „ „)	
„ 8	(II	„	5h	52m	4,5s	„	„ „ „)	
„ 13	(I	„	4h	56m	8,7s	„	„ „ „)	
„ 14	(I	„	11h	24m	24,6s	Abds.	„ „ „)	
„ 15	(II	„	1h	8m	7,8s	Morg.	„ „ „)	
„ 19	(IV	„	12h	32m	41,8s	„	„ „ „)	
„ 20	(I	„	3h	40m	19,8s	„	„ „ „)	
„ 22	(I	„	1h	17m	37,0s	„	„ „ „)	
„ 22	(II	„	3h	44m	30,7s	„	„ „ „)	
„ 29	(I	„	3h	10m	52,8s	„	„ „ „)	
„ 29	(II	„	6h	20m	54,8s	„	„ „ „)	
„ 30	(I	„	9h	39m	11,4s	Abds	„ „ „)	

Der **Mond** steht am 2 in der Erdferne, am 14 in der Erdnähe, am 10 und 22 im Aequator, den höchsten Stand erreicht er am 3., den niedrigsten am 18. Neumond ist am 12. Vollmond am 27.

Verantwortlicher Redacteur **R. Falb.** Druck u. Verlag **„Leykam-Josefsthal" in Graz.**

(Hiezu eine Beilage.)



Falb's Zeitschrift für pop. Astronomie Leykam-Josefsthal in Graz

KEPLER-DENKMAL

in

Weil d. Stadt

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“
Kosmos.

№ 20. Graz und Leipzig, 15. October 1871. IV. Bd.

Ueber das Innere der Erde.

Den Drang nach unbeschränkter Mehrung der Erkenntniß hat der Geist des Menschen von der Natur als unveräußerliches Erbtheil überkommen. Dieser Drang ist so stark, daß selbst die Ueberzeugung von der Mangelhaftigkeit und Unvollkommenheit der menschlichen Fassungskraft das weitere Streben nicht nur nicht zu ersticken, sondern noch kräftiger anzuregen vermochte. So verschmähl es der Forscher nicht, Gebiete zu bearbeiten, wo kaum eine Ausbeute zu hoffen ist, Gebiete, die sich oft sogar seinen äußeren Sinneswahrnehmungen auf immer verschließen. Hier tritt die innere Anschauung, die geistige Wahrnehmung durch Combination der sinnlichen in ihre Rechte.

So verhält es sich mit der Forschung über die Beschaffenheit des Erdinnern. Es muß dem Bewohner der Erdoberfläche ewig versagt bleiben, durch unmittelbare Anschauung den Zustand kennen zu lernen, in welchem sich die Tiefen unseres Planeten befinden. Allein dadurch wird die endliche, sichere Erkenntniß nicht ausgeschlossen. In der Gegenwart ist allerdings ein solches Endresultat noch nicht gewonnen, doch stehen der Ansicht, nach welcher die Erde im Innern zum größten Theile flüssig ist, solche Gründe zu Gebote, daß die gegentheilige Meinung sich kaum mehr zu halten vermag.

Vor Allem muß zunächst darauf hingewiesen werden, daß positive Zeugnisse über die innere Festigkeit der Erde nicht vorgebracht werden können. Die Vertheidiger dieser Ansicht sind gezwungen, sich auf den Nachweis zu beschränken, daß einzelne Producte der obersten Erdschichte, von denen man den ehemaligen geschmolzenen Zustand behauptet, niemals geschmolzen waren, und daß gewisse Erscheinungen, die man aus dem heißflüssigen Zustand des Innern herleitet, auch ohne diese Hypothese erklärt werden können.

Wir wollen zunächst die positiven Thatsachen, welche zur Annahme eines heißflüssigen Erdinnern führen, in Betracht ziehen. [1]

I. Die Erde war flüssig.

Die Gründe für die Annahme, daß die ganze Masse der Erde sich einst im Zustande der Flüssigkeit befand, theilen sich ihrer Natur nach in zwei Classen, von denen die erste das zusammenfaßt, was die astronomischen Forschungen theils bezüglich aller, theils einzelner Planeten lehren, unter welchen die Erde mitbegriffen ist. Die zweite

[1] Das Folgende ist mit wenigen Aenderungen und Kürzungen dem fünften Capitel von des Herausgebers „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche“ entnommen.

Classe enthält die Ergebnisse jener Untersuchungen, welche sich nur auf die Erde beziehen.

A. Astronomische Zeugnisse

a) Unabhängig von der Natur eines Himmelskörpers ist seine Bewegung um den Schwerpunkt des Systemes, sowohl in Bezug auf die Neigung der Bahn gegen eine bestimmte Ebene, als auch bezüglich seiner Bewegungsrichtung. Jeder einzelne Himmelskörper kann den Schwerpunkt des Systemes in jeder beliebigen Richtung und Neigung umkreisen, d. h. jede Neigung und Richtung war ursprünglich gleichwahrscheinlich. Und wir finden in der That, daß ein Theil der Angehörigen des Sonnensystemes, der sich auch durch die Form seiner Individuen von den übrigen unterscheidet — die Kometen — in allen möglichen Neigungen und Richtungen um die Sonne läuft. Allein die zweite Kategorie dieses Systemes bietet in ihren Bewegungen ein auffallendes Schauspiel der Uebereinstimmung dar. Alle Planeten, auch nicht Einer ausgenommen — und wir zählen deren nun schon 125 — bewegen sich von West nach Ost, und man hat sich bereits derart dem Glauben an eine gesetzliche Nothwendigkeit dieser Uebereinstimmung hingegeben, daß jeder Astronom mit einer an die Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit dieselbe Bewegungsrichtung bei jedem in Zukunft noch zu entdeckenden Planeten voraussehen zu können vermeint. Wie sehr hier der Gedanke an einen bloßen Zufall ausgeschlossen werden muß, wird folgendes Beispiel am besten zeigen. Ein Blinder stößt ein Päckchen mit 125 Zündhölzchen um, sie fallen sämmtlich auf den Boden. Er faßt nun — um dem Zufall vollen Spielraum zu lassen — jedes einzelne mit einer Zange an und gibt es in das Behältniß. Wer wird behaupten, daß alle Köpfchen nach oben zu liegen kommen? Oder, wenn es sich in der That so findet, wird Jemand glauben, daß hier nur der Zufall wirksam war?

Man wird darnach auch für die gemeinschaftliche Bewegungsrichtung der Planeten eine gemeinschaftliche Ursache anzunehmen berechtigt sein. Daß diese in der Gravitation nicht zu suchen sei, beweisen eben die Kometen, von denen sich einige von West nach Ost, andere von Ost nach West um die Sonne bewegen. Will man dagegen einwenden, daß unser Sonnensystem gar nicht bestehen könnte, wenn die retrograd sich bewegenden Himmelskörper eine in Betracht kommende Masse hätten, und daß daher jedes bestehende System massiger Körper Bewegungen in gleichem Sinne aufweisen müsse, — so antworten wir darauf: Es ist wohl zu unterscheiden zwischen dem „Bestehen überhaupt“ und dem „Bestehen auf die Dauer“. Die Rechnungen der französischen Analitiker des vorigen Jahrhunderts beweisen nur die Unmöglichkeit, daß ein Massensystem mit verschiedenen Bewegungsrichtungen nicht auf die Dauer bestehen kann. Jetzt müßte unser Gegner erst zeigen, daß Alles, was im Weltraume nicht auf die Dauer Bestand hat, auch nie zur Existenz gelangen könne. Das wird ihm nun wohl nie gelingen, da ja im Gegentheile die stete, unausgesetzte Veränderung, Entstehen und Vergehen, Leben und Tod den Hauptcharakter des Weltalls bilden. Man denke sich nur den Fall, daß bei der nun allgemein angenommenen Eigenbewegung der Sonnensysteme zwei von ihnen sich im Weltraume so nahe begegnen, daß sie sich dauernd an einander ketten! Gar manche Doppelsterne mögen auf diese Weise entstanden sein! Wie wird es nun mit der Bewegungsrichtung ihrer Trabanten stehen? Von einer Gleichheit derselben wird wohl in den seltensten Fällen die Rede sein können. Es wird ein Doppelsystem entstehen, das allerdings den Keim großartiger Umwälzungen in sich trägt, aber diese Umwälzungen werden nicht plötzlich, sondern nur allmälig vor sich gehen. Das System besteht, aber nicht auf die Dauer. Und in der That finden wir bereits einen ähnlichen Fall am Himmel in dem dreifachen Stern ξ der Wage. Der nähere Begleiter hat eine directe Bewegung um den Hauptstern, der entferntere eine retrograde. Hier hätten wir also bei gewiß

nicht unbeträchtlichen, von einander wahrscheinlich nicht sehr verschiedenen Massen (die erste Sonne ist fünfter, die zweite siebenter Größe) entgegengesetzte Bewegungsrichtung! Daher wiederholen wir noch einmal: das Nichtbestehenkönnen auf die Dauer ist kein Grund für die Nichtexistenz entgegengesetzter Massenbewegungen in unserem Sonnensysteme.

Wir müßten daher für diese Nichtexistenz eine andere Ursache voraussetzen. Die zweite zu beachtende Thatsache — Uebereinstimmung der Bahnneigungen — scheint geeignet, uns bei dieser Untersuchung auf die wahre Spur zu leiten. Während sich in den Bahnlagen der Kometen gar keine Ebene findet, welche man als Hauptebene bezeichnen könnte, sondern alle Lagen regellos vorkommen, zeigt sich in der Anordnung der Planetenbahnen in dieser Hinsicht eine gewisse Gesetzmäßigkeit, welche bei den großen Planeten äußerst streng, bei den kleinen (Asteroiden) wenigstens mit einer solchen Tendenz zu Tage tritt, daß auch hier noch immer das Wort Uebereinstimmung seine Berechtigung hat. Alle großen Planeten bewegen sich fast in einer und derselben Ebene und eine überwiegende Zahl von Asteroiden hält sich in nicht allzugroßer Entfernung von derselben; die meisten Bahnebenen liegen in einer Zone, welche 5 bis 9 Grad gegen die Erdbahn geneigt ist. Die Hauptebene wird daher innerhalb dieser Grenzen zu suchen sein, und es liegt hierin ein Beweis, daß der erste Anstoß, welcher die Planeten in ihre Bahnen leitete, von einem und demselben Mutterkörper ausging, **daß alle Planeten ursprünglich mit diesem vereinigt waren.**

Hat uns die Uebereinstimmung in der Bewegungs-Richtung berechtigt anzunehmen, daß der Anstoß dazu ein gemeinschaftlicher, daß es gleichsam ein Wurf aus Einer Hand gewesen sein mußte, so bestimmt jene Zone von 5 bis 9 Grad die Bewegungs-Ebene dieser „Hand“: sie muß mit der Hauptebene der Planetenbahnen zusammenfallen, d. h. zwischen 5 und 9 Grad gegen die Erdbahn geneigt sein. Wir haben daher für die Auffindung des Mutterkörpers folgende Leitpunkte zu beachten:

1. Er muß eine Schleuderbewegung, d. i. eine Rotation besitzen.
2. Diese Rotation muß von West nach Ost erfolgen.
3. Die Verbindungslinie der Punkte stärkster Schleuderbewegung, d. h. der Aequator muß mit der Hauptebene der Planetenbahnen zusammenfallen, demnach zwischen 5 und 9 Grad gegen die Erdbahn geneigt sein.
4. Der Mutterkörper muß unter allen Körpern des ganzen Systems dem Schwerpunkte des letzteren am nächsten liegen.

Findet sich nun innerhalb des Planetensystemes ein Körper, welcher diese Eigenschaften besitzt, dann bildet die Annahme, daß alle Planeten ursprünglich mit ihm vereinigt waren, nach allen Regeln der Logik und Wahrscheinlichkeitsrechnung die Grundlage zur einzig möglichen Erklärung jener auffallenden Uebereinstimmung in Bewegungsrichtung und Bahnneigung.

Nun diese Eigenschaften sind sämmtlich in unserer **Sonne** vereiniget, sie rotirt von West nach Ost, ihr Aequator ist gegen die Erdbahn um $7\frac{1}{2}$ Grad geneigt und ihr Schwerpunkt befindet sich dem des ganzen Systemes am nächsten. Wir sind daher zur Annahme berechtigt: Mit der rotirenden Sonne waren ursprünglich alle Planeten vereiniget, von ihr haben sie sich im Laufe der Zeiten abgelöst.

Laplace, dessen Hypothese diesen Ausführungen zu Grunde liegt, ist der Ansicht, daß die Ablösung der Planetenmassen in Folge der Sonnen-Abkühlung und der dadurch beschleunigten Rotation stattgefunden hat. Nach ihm würde der Sonnenball sich derinst über die Grenzen der Neptunsbahn hinauserstreckt haben und erst durch fortgesetzten Wärmeverlust unter beständiger Verdichtung auf sein gegenwärtiges Volumen herabgesunken sein. Diese Ansicht hat später vielfache Bestätigung

erhalten, und es ist bis jetzt noch Niemandem gelungen, eine bessere an ihre Stelle zu setzen. „Die wichtigsten und entscheidendsten Beweise für die Richtigkeit der Laplace'schen Theorie“, sagt Hermann **Klein** in seiner Entwicklungsgeschichte des Kosmos, „hat erst die neueste Zeit geliefert. Hierhin gehören: Das Erkennen des Sonnenballs als einer noch gegenwärtig feurig flüssigen Masse, die Uebereinstimmung der auf spectralanalytischem Wege gefundenen stofflichen Zusammensetzung der Sonne aus Elementen, die der Erde nicht fremd sind; die Gleichartigkeit der Grundstoffe in den niederfallenden Meteoriten mit denjenigen unseres Planeten, die Nichtexistenz der Saturnringe und der höchst wahrscheinlich dunst- oder wolkenartige Zustand der Oberflächen der äußeren Planeten überhaupt.“

b) Daß diese Ablösung von der Sonne nicht im Zustande der Erstarrung, sondern zur Zeit der **Flüssigkeit** der ganzen Masse eintrat, geht einfach daraus hervor, daß der **ganze** Sonnenkörper selbst sich wahrscheinlich noch theils in heißflüssigem, theils in gasförmigem Zustande befindet, wie aus der hohen Temperatur und der geringen Dichte abgeleitet werden kann. Dabei mußten wohl auch die einzelnen abgelösten Massen sich noch im heißflüssigen Zustande befinden, wie aus ihrer **Kugelform** und den Bahnverhältnissen der einzelnen **Monde** hervorgeht, welche hindeuten, daß letztere ganz auf dieselbe Weise aus den Planeten wie diese aus der Sonne ihren Ursprung nahmen.

B. Terrestrische Zeugnisse.

Indem wir nun auf die Erde selbst übergehen, finden wir eine sehr entschiedene Andeutung über ihren ursprünglichen Zustand **in der Lagerung** und in der **Form** ihrer an Dichte verschiedenen Schichten. Daß die Dichte der einzelnen Massen, aus denen der Erdkörper besteht, nicht durchaus die gleiche sein kann, wird zunächst schon in Rechnung klar, sobald wir die Verschiedenheit des Druckes in Betracht ziehen, welchem die einzelnen Schichten unterliegen. In einer Tiefe von $11\frac{1}{2}$ Meilen unter der Erdoberfläche würde selbst die Luft bereits so verdichtet sein, daß Gold auf ihr schwimmen könnte. Es ist klar, daß die Dichte mit der Annäherung an den Erdmittelpunkt wachsen muß. Ueberzeugend für die ungleiche Dichte der Erdmasse spricht aber die Thatsache, daß das Gesammtgewicht der Erde, wie solches aus strengen astronomischen Beobachtungen ermittelt wurde, nur dann erklärlich ist, wenn man den inneren Massen eine größere Dichte gibt, als jenen an der Oberfläche. Würde die ganze Masse von der Dichte der Oberfläche sein, dann wäre ihr specifisches Gewicht nur 2,75, während es in der That 5,5 beträgt.

Es läßt sich nun sehr scharf zeigen, daß diese Massen verschiedener Dichte sowohl in ihrer **Lagerung** als auch in ihrer **Form** den einstigen flüssigen Zustand der ganzen Masse beweisen.

a) Lagerung der Schichten.

I. Die verschiedenen Schichten der Erde sind in ihrer Dichte nach dem Gesetze der Flüssigkeit gelagert, d. h. die Dichtigkeit ist von der Oberfläche bis zum Mittelpunkte in allmäliger und beständiger Zunahme begriffen. Wir besitzen gegenwärtig **drei** von einander ganz unabhängige Methoden, die innere Lagerung der Massen unseres Planeten zu untersuchen. Sie beruhen auf den Beobachtungen des **Pendels**, des **Mondlaufes** und des **Vorrückens der Nachtgleichen** (Präcession). Wenn diese Forschungen in ihrem Resultat schließlich unter sich übereinstimmen, so liegt darin ein unumstößlicher Beweis, daß jene Voraussetzung, jene Hypothese, welche bei allen als Grundlage genommen wurde, **in der That der Wahrheit entsprechen muß.**

1. Das **Pendel** gibt durch die Anzahl seiner Schwingungen in einer bestimmten Zeit an jedem Punkte der Erde den Betrag der Massenanziehung. Dieser Betrag hängt nun sowohl von der **Größe** der Masse als auch von ihrer **Entfernung** (Tiefe) ab, oder mit einem Worte: von der Lagerung der verschiedenen Schichten nach ihrer Dichte. Das

Gravitationsgesetz gibt uns ein untrügliches Mittel an die Hand, die Anzahl der Pendelschwingungen für jeden Punkt der Erdoberfläche zu berechnen, unter der Voraussetzung, daß für die Entfernung der Schichten gleicher Dichte eine bestimmte Annahme gemacht werde. Anderseits läßt sich diese Anzahl der Schwingungen an vielen Punkten der Erdoberfläche thatsächlich beobachten, und so ist uns Gelegenheit gegeben, durch Vergleichung der Beobachtung mit der Berechnung zu beurtheilen, bis zu welchem Grade jene Annahme richtig ist. Es hat sich nun ergeben, daß eine genügende Uebereinstimmung nur dann ersichtlich war, sobald die Rechnung von der Voraussetzung ausging, daß die Schichten nach dem Gesetze der Flüssigkeit gelagert seien. Keine andere Annahme leistet der Beobachtung Genüge, nur unter dieser zeigt die Rechnung, daß sich die Schwere mit dem Quadrate des Sinus der Breite ändert [1]), was durch die Beobachtung bestätigt wird. Die kleinen Unterschiede, welche noch zwischen dem Rechnungs- und dem Beobachtungs-Resultate übrig bleiben, können durch die Unregelmäßigkeiten der Erdoberfläche genügend erklärt werden. Würde diese Unregelmäßigkeit der Massenvertheilung auch durch das ganze Erdinnere sich vorfinden, dann müßten die Differenzen so groß ausfallen, daß an eine Berechnung der Pendelschläge überhaupt nicht mehr gedacht werden dürfte.

Die Pendelschläge nehmen ohne Sprünge vom Aequator zu den Polen allmälig zu: ein deutlicher Beweis, daß auch in der inneren Lagerung der Massen keine plötzlichen Uebergänge vorkommen. Versucht man, den inneren Schichten eine andere Lagerung zu geben, indem man z. B. die ganze Masse in vier Schalen und einen Kern theilt, wovon Dicke und Halbmesser ein Fünftel des Erdhalbmessers betragen, und nimmt man an, daß die zweite Schale an Dichte um ein Siebentel wächst, während die dritte um ein Fünftel abnimmt, so zeigt sich, daß schon diese kleine Aenderung eine merkbare Verschiedenheit der Pendelschläge zur Folge haben würde. Oder wenn man der ganzen Erde die gleiche Dichte mit der Oberfläche gibt, und den Ueberschuß der Masse nach irgendwelchem Gesetze in sfärische Schalen vertheilt, so würde überall der Zuwachs der Pendelschläge zu dem Betrage derselben am Aequator nur halb so groß sein als die Beobachtungen lehren. Daß der Massenüberschuß in dem als homogen vorausgesetzten Erdsfäroide nicht unregelmäßig vertheilt sein kann, beweist die oben erwähnte Gleichförmigkeit in der Zunahme der Pendelschläge. Die Vertheilung derselben in sfärische Schalen ist noch die günstigste Annahme, welche die Vertheidiger des festen Erdkernes machen können. Denn jede Abweichung von der sfärischen Form der inneren Schalen (außer der eines Rotationssfäroides) vergrößert den Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung in noch viel höherem Grade. Irregulär im Innern zerstreute Massen würden einen sehr merklichen Einfluß auf das Pendel zeigen; es würde z. B. das Pendel sogleich verrathen

a) ein Lager von 38 Meilen Durchmesser, dessen Masse $= \frac{1}{12,000.000}$ der Erdmasse in 200 Meilen Tiefe,

b) ein Lager von 26 Meilen Durchmesser, dessen Masse $= \frac{1}{18,000.000}$ der Erdmasse in 100 Meilen Tiefe;

c) ein Lager von 94 Meilen Durchmesser, dessen Masse $= \frac{1}{25,000}$ der Erdmasse in 600 Meilen Tiefe.

Bisher hat das Pendel noch nirgends solche Unregelmäßigkeiten im Innern verrathen.

2. Der Mondlauf. Unter den zahllosen Unregelmäßigkeiten des Mondlaufes finden sich mehrere, welche in der Höhe, bis zu welcher der Mond über die Ebene der Erdbahn aufsteigt, ersichtlich werden. Eine dieser Schwankungen hat ihren Grund in der Abplattung der Erde oder, wie man besonders in diesem Falle sich ausdrücken sollte, in der Massenanhäufung um den Erdäquator. Wäre die Erde eine vollständige Kugel, so würde sie,

---

[1]) Newton: Principia lib. III prop. 20.

in jeder Lage auf den Mond (bei gleicher Entfernung) immer die gleiche Anziehung ausüben weil die anziehende Masse in jeder Richtung dieselbe Vertheilung zeigen müßte. Nachdem sich aber am Aequator ein Massenüberschuß vorfindet, der nothwendig zugleich auch mit einem Anziehungsüberschuß verbunden ist, so wird klar, daß die Wirkung dieses letzteren dahin gehen muß, den Mond mehr in die Aequatorialebene herabzuziehen, als dies sonst der Fall wäre. Da man nun diesen Effect aus den Beobachtungen kennt, so liegt die Möglichkeit vor, daraus auf die Ursache zurückzuschließen, d. h. die Abplattung zu berechnen. Allein auch hier hängt der Effect und somit die Richtigkeit des Resultates von der inneren Lagerung der Massen ab, und zwar aus dem nämlichen Grunde den wir beim vorigen Beweise namhaft gemacht haben. Was das Pendel war das ist hier der Mond: ein in seinen feinsten Bewegungen nicht nur von der Gesammtmasse der Erde, sondern auch von der Vertheilung der einzelnen ungleich dichten Schichten abhängiger Körper. Es muß also vor Beginn der Rechnung auch hier eine Annahme über die Art der Lagerung gemacht werden. Und da zeigt es sich, daß nur unter der Hypothese der Flüssigkeitslagerung ein den Beobachtungen genügendes Resultat zu Tage tritt [1]). Man hat auf diese Weise die Abplattung $= \frac{1}{308}$ gefunden. Geodätische Messungen ergaben $\frac{1}{304}$.

3. Die Präcession. Nach der bekannten Gegenseitigkeit aller Massenanziehung wirkt nicht nur die Erde auf den Mond, sondern auch dieser auf die Erde, also im Besonderen nicht bloß der Aequatorialüberschuß auf den Mond, wie wir im vorigen Absatze gesehen haben, sondern auch der Mond auf jenen Ueberschuß. Und wie die Tendenz solcher Anziehung von Seite des Aequatorialwulstes darauf hinausließ, den Mond zur Aequatorebene herabzuziehen, so geht auch das Streben des Mondes darauf hinaus, den Aequatorialwulst in seine Bahnebene, allgemein zur Ebene der Ekliptik, heranzubringen. Die Ekliptik durchschneidet den Aequator bekanntlich in einem Winkel von $23\frac{1}{2}$ Grad und die beiden Durchschnittspunkte heißen die Nachtgleichen. Man kann sich den Aequatorialwulst zur besseren Einsicht in den Effect dieser Mondanziehung aus einer Reihe von aneinanderhängenden einzelnen Körpern bestehend denken, welche die kugelförmige Erde in 24 Stunden von West nach Ost umkreisen. Jeder einzelne dieser Körper wird vom Monde in die Ekliptik, die er innerhalb 24 Stunden zweimal durchschneiden muß, herangezogen und durchschneidet sie demnach jedesmal früher, als es ohne die Mondanziehung der Fall wäre, daraus sieht man, daß die Durchschnittspunkte nicht die gleichen bleiben, sondern auf der Ekliptik immer früher zu liegen kommen, oder mit anderen Worten dem umkreisenden Körper entgegen rücken; sie bewegen sich demnach von Ost nach West. Dieses unter der Benennung des Vorrückens der Nachtgleichen oder der Praecession bekannte Phänomen äußert sich in der allmälig wachsenden Länge der Fixsterne die von West nach Ost gezählt wird, und wurde auch dem Betrage nach schon seit 2000 Jahren beobachtet. Aus dem bekannten Betrage dieser Bewegung laßt sich aber auf die Stärke der Ursache zurückschließen, d. h. man kann daraus die Masse des Aequatorialwulstes berechnen [1]). Soll nun daraus die Abplattung gefunden werden, so ist zuvor die Aufstellung einer Hypothese über die innere Lagerung der ungleich dichten Massen nothwendig. Auch hier führt die Rechnung nur unter der Annahme einer inneren Massenvertheilung nach dem Gesetze der Flüssigkeit zu dem mit den geodätischen Messungen nahe übereinstimmenden Resultate eines Abplattungswerthes von $\frac{1}{304}$.

II. Eine ursprünglich starre Masse kann nicht nach dem Gesetze

[1]) Laplace: Mécanique céleste t. III, p. 296.

[1]) In Wirklichkeit ist nicht bloß der Mond, sondern auch die Sonne, und von den Planeten Jupiter und Saturn bei dieser Vorrückung thätig. Den stärksten Effect jedoch bewirkt der Mond.

der Flüssigkeit gelagert sein. Die Lagerung nach diesem Gesetze kann nur dort erfolgen, wo die kleinsten Massentheilchen sich noch frei nach den Anforderungen der Schwerkraft bewegen konnten, wenigstens in dem Grade, wie es der Begriff, den wir mit dem Worte „Flüssigkeit" verbinden, gestattet. Wo aber die ganze Masse sich im Zustande der Erstarrung befindet, da tritt den Theilchen in ihrem Bestreben, der Schwerkraft zu folgen, die Festigkeit der Masse entgegen. Es ist jedoch wohl zu beachten, daß durch den richtigen Satz: „Große starre Massen verhalten sich wie weiche", durchaus nicht gesagt ist, daß sie sich auch wie flüssige verhalten, indem jener Satz sich auf die äußere Form, nicht aber auch auf die innere Anordnung in der Lagerung der einzelnen Schichten bezieht. So wird z. B. eine unregelmäßige Vertheilung der starren Massen verschiedener Dichte wohl durch das Flüssigwerden, nie aber durch die Schwere allein ausgeglichen.

Die thatsächliche Lagerung der inneren Schichten ist daher ein Beweis für ihren einstigen Flüssigkeitszustand. Nur in einem einzigen Falle, wenn sich nämlich die Erde allmälig aus kleinen, aus dem Weltraume auf sie stürzenden Körperchen gebildet hätte, ließe sich jene Lagerung einigermaßen mit einer ursprünglichen Starrheit vereinen. Allein dieser Annahme stehen gewichtige Bedenken entgegen, als z. B. die Beschaffenheit der Erdoberfläche, die große Regelmäßigkeit, welche in der Ablagerung an den verschiedensten Punkten geherrscht haben müßte, um jenen, der Flüssigkeit eigenen Gleichgewichtszustand allseitig zu erhalten, eine Regelmäßigkeit, die in Nichts ihre Begründung fände, endlich die Abwesenheit von Meteoriten in allen jenen Gebilden, welche älter sind als das Alluvium.

b) Form der Schichten.

Die Form eines Körpers bestimmt sich durch das Zusammenwirken verschiedener Kräfte, von denen wir hier nur die vorzüglichsten betrachten wollen, als die Schwerkraft, die Rotationskraft und die bei der Erstarrung in Thätigkeit kommende Steigerung der Cohäsionskraft. Mit dem Nachweis der nur theilweisen Störung der beiden ersteren durch die dritte an der Oberfläche, und ihrer ungestörten Wirkung im Inneren der Erde ist der flüssige Zustand der ganzen Erdmasse nicht nur für die Vergangenheit, sondern — was den größten Theil derselben betrifft — auch für die Gegenwart dargethan.

α) An der Oberfläche.

1. Die Oberfläche der Erde im Allgemeinen ist eine Gleichgewichtsoberfläche, d. h. sie würde ihre Form durch den Uebergang in den Zustand der Flüssigkeit wesentlich nicht ändern. Wir sehen dies an der allgemeinen Uebereinstimmung der Conturen des Festlandes mit jenen des Meeres. Die Erhebungen über die Meeresfläche sind verhältnißmäßig so gering, daß sie bei der Frage nach der Form der ganzen Erde gar nicht in Betracht kommen. Daß auch der Meeresboden sich nicht in stärkerem Maße von dem Meeresniveau entfernt, ersehen wir aus der gleichförmigen Verbreitung der Wassermassen über die Erdkugel und dem stabilen Gleichgewichte derselben. Die Tiefenfunden in neuester Zeit ergaben dasselbe Resultat, ja sie zeigten sogar, daß der Meeresgrund viel ebener ist, als das Festland [1]. Dies Alles wäre kaum denkbar, wenn die Erde ursprünglich starr und die Wassermassen sich nach einer unregelmäßigen Form der festen Oberfläche zu gruppiren gezwungen gewesen wären. Man sieht daraus, daß sich die Oberfläche nach den Anforderungen der Schwere gestaltete.

2. Die bedeutendste Störung erlitt die Schwere durch die Rotation der Erde.

---

[1] Oskar Peschel sagt in seinem Buche Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde: „Nichts berechtigt uns zu der Vorstellung, daß sich der Meeresgrund felsig, wie die Oberfläche des flachen Landes, daß seine Massen zerklüftet, aufgestiegen sind oder einsinken können, daß die Weltmeere mit einem Worte ihre Alpen, Pyrenäen, ihren Kaukasus, ihren Himalaya, ihre Anden oder Cordilleren besitzen sollten." Der Kapitän Merard Döberne sagte in einem Vortrage, den er am 29. November 1870 in der geographische Gesellschaft zu [illegible] gehalten: „Der Meeresboden ist eben und durchschnittlich kaum 3000 Faden (d. i. 18,000 Fuß) tief."

Denn daß die in der Abplattung zu Tage tretende Abweichung der Oberfläche von der durch die Schwere angestrebten Kugelform ihren Grund in der Schwungkraft hat, geht nicht nur daraus hervor, daß die Abplattung an den Rotationspolen und die Massenanhäufung am Aequator sich zeigt, sondern auch aus dem **Betrage** der Abweichung. Es läßt sich nämlich die Gestalt eines ursprünglich kugelförmigen, flüssigen und sich nur unter dem Einflusse der Rotation abplattenden Körpers berechnen, sobald man das Gesetz kennt, nach welchem die innere Dichte fortschreitet. Unter der Annahme, daß sich das Quadrat der Dichte der inneren Schichten wie der Druck ändere, findet man die Abplattung $= \frac{1}{293}$. Damit ist zugleich der Einwand widerlegt, welcher in neuester Zeit gegen den Schluß von der Abplattung auf den einstigen flüssigen Zustand erhoben wurde. Man behauptet [1], die Abplattung des Festlandes sei nur eine Folge der Meeresabplattung, insofern das Meer im Laufe der Zeiten die ursprünglich feste, nicht abgeplattete Oberfläche abnagte, und seinem durch die Rotation abgeplatteten Niveau conform zu machen bestrebt war. Auch die **Verwitterung** durch die Atmosphäre soll das Ihrige dazu beigetragen haben. Der Meeresboden wird noch als kugelförmig dargestellt.

Wäre diese Ansicht richtig, so müßte

a) der Betrag der Abplattung viel geringer sein, als er in der That erscheint;

b) die abplattende Wirkung des Meeres müßte dort am größten sein, wo dessen Masse am größten ist, d. h. am Aequator, am kleinsten an den Polen. Dies widerspricht aber allen Beobachtungen.

Sonach stand den Theilchen der rotirenden Erdmasse in ihrer Tendenz, sich am Aequator zu entfernen, keine andere Kraft als die Schwere entgegen; sie mußten demnach im flüssigen Zustande sein.

3. Die kleine Abweichung von der durch Schwere und Rotation bedingten Gestalt der Erdoberfläche, die sich in der **Gebirgsmasse** kundgibt, weit entfernt, ein Argument gegen die hier vertretene Ansicht zu bilden, zeigt vielmehr deutlich,

a) welche Unregelmäßigkeiten nach Form und Dichte in dem starren Theile der Erdmasse auftreten. Es ist gar kein Grund vorhanden zur Annahme, daß bei einer **ursprünglichen** Starrheit der ganzen Masse die Lagerung im Innern eine regelmäßigere als auf der Oberfläche sein könne.

b) Auch die Structur der Gebirge läßt die Ansicht eines ehemaligen flüssigen Zustandes gerechtfertigt erscheinen, und wenn noch einige Räthsel in dieser Beziehung übrig geblieben sind, so kann es doch keinem denkenden Naturforscher einfallen, mit zwei zweifelhaften Zeugnissen hundert andere, die deutlich das Gegentheil beweisen, über den Haufen werfen zu wollen.

(Schluß folgt.)

[1] So Bischof, Mohr, Volger u. A.

☛ Briefe an die Redaction ersuchen wir nach „**Wien, Alsergrund, Brünlbadgasse**“ zu adressiren.

Der „SIRIUS“ erscheint **alle 14 Tage**, 8 Seiten stark, Groß-octav, mit artistischen Beilagen und kostet **ganzjährig** 4 fl. oder 2 Thlr. 20 Sgr., **halbjährig** 2 fl. oder 1 Thlr. 10 Sgr. sammt Postversendung. Pränumerationen und Briefe wollen gefälligst an die Administration dieses Blattes, **Siemensgasse Nr. 7**, gerichtet werden. — **Bestellungen** übernehmen auch Buchhandlungen und Postämter.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal“ in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)

Falb Zeitschrift f. pop. Astronomie

Leykam-Josefsthal in Graz

Der Vesuv-Krater im Jahre 1843.

(S. 167.)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Messen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos.

№ 21. Graz und Leipzig, 1. November 1871. **IV. Bd.**

Ueber das Innere der Erde.

(Fortsetzung zu Seite 160.)

β) Im Inneren.

1. Daß die Schwere auch im Inneren wesentlich unbeirrt ihre Wirkung entfalten konnte d. h. daß auch hier die Theilchen im flüssigen Zustande waren, beweist die sphärische Gestalt der inneren Schichten gleicher Dichte.

a) Wie das Pendel in seiner Bewegung uns Aufschluß gab über die Lagerung, so belehrt es uns in seiner Ruhe über die Form der inneren Schichten. Die Richtung des ruhenden Pendels (Bleilothes) ist bestimmt durch die Resultirende aller von den einzelnen Theilchen der Erdmasse ausgehenden Anziehungen. Da überall auf der ganzen Erde das Pendel im Allgemeinen senkrecht auf der Erdoberfläche steht, so ist damit bewiesen, daß die Resultirende aller partiellen Anziehungen durch den Erdmittelpunkt geht [1]). Hieraus folgt, daß die Massenvertheilung im Inneren für jeden Punkt der kugelförmigen Erdoberfläche dieselbe bleibt, diese Eigenschaft besitzt aber nur die Kugel. Nachdem jedoch die Massen, wie wir oben gezeigt, verschiedene Dichte haben, so folgt, daß jede Schichte von bestimmter Dichte in Form einer Kugelschale, mit den übrigen Kugelschalen concentrisch gelagert ist.

b) Die Schwere auf der Erdoberfläche wächst mit dem Quadrate des Sinus der geograf. Breite. Nun aber hat Laplace analytisch gezeigt, daß dies nur bei einer Gleichgewichtsoberfläche und einer nahezu sfärischen Form der inneren Schichten möglich ist.

2. Die einzige Abweichung von der solchermaßen durch die Schwere bestimmten Gestalt der inneren Schichten ist abermals die Abplattung. Es ist von höchstem Interesse, zu sehen, wie sich diese auch im Erdinneren nachweisen läßt. Wir haben in a) 1. 1. bei einer fingirten, von dem Flüssigkeitsgesetze abweichenden Anordnung der inneren, sfärisch gedachten Schichten erwähnt, wie das Pendel sich zu einer solchen Anordnung verhalten würde. Aber noch empfindlicher zeigt es sich für jede Aenderung der Form der inneren Schalen, und zwar derart, daß eine Aenderung der rein kugelförmigen Gestalt in anderer Richtung, als es die Rotation verlangt, die Differenzen zwischen Beobachtung und Berechnung der Pendelschläge steigert, während jede Aenderung in einem der Rotationsabplattung conformen Sinne dieselben bis zu einem gewissen Grade verschwin-

[1]) Da es sich hier noch um eine allgemeine Form handelt, so dürfen die kleinen von der Abplattung und den localen Anziehungen herrührenden Differenzen nicht berücksichtiget werden.

den macht. Dies ist wohl für Jedermann ein sprechender Beweis, daß die innere Masse an der Abplattung ebenso theilnahm, als die äußere, und sich daher in einem Zustande befinden mußte, der ihr dies gestattete. Hiermit fallen auch alle Hypothesen von einer bloß äußeren, durch Abnagung und Verwitterung wirkenden Ursache der Abplattung. Außerdem stimmt auch die Größe des Werthes, welcher natürlich von Außen nach Innen abnehmen muß, unter Annahme des oben erwähnten Dichtigkeitsgesetzes so gut mit der Beobachtung, daß an eine Störung durch Cohäsion, wie sie doch bei einem ursprünglich starren Körper in merklichem Grade vorkommen müßte, nicht zu denken ist.

II. Die Erstarrung ist durch Abkühlung vor sich gegangen.

1. Wir haben bei den astronomischen Zeugnissen aus den Bahnverhältnissen der Planeten die große Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, daß diese Himmelskörper ihren Ursprung durch Ablösung aus der Sonne genommen und sich demgemäß in flüssigem Zustande befunden haben. Daraus folgt sogleich, wenigstens für die erste Periode der Selbstständigkeit, eine Uebereinstimmung mit dem Centralkörper auch bezüglich der Temperatur; daß diese auf der Sonne eine hohe sei, wird wohl keines weiteren Nachweises bedürfen. Demgemäß muß auch die Erde ursprünglich eine sehr hohe Temperatur besessen haben.

2. Daß die Temperatur der Erde dereinst eine relativ sehr hohe war, beweisen die Spuren tropischer Fauna und Flora durch die ganze Oberfläche und die üppige Lebenskraft, die sich in den Dimensionen jener Geschöpfe äußerte. Man hat diese Thatsachen durch astronomische Verhältnisse (Stellung der Erdachse u. s. w.) zu erklären versucht, aber stets mit Verwahrung der Astronomen. Es ist viel einfacher und weniger gegen die Thatsachen der Beobachtung verstoßend anzunehmen, daß diese Wärme aus der Erde selbst stammte, jedoch allmälig bis zu ihrem gegenwärtigen Betrage herabsank.

3. Die gegenwärtige Erdwärme zeugt gleichfalls von einer inneren Eigenwärme. Würde die Erde eine solche nicht besitzen, sondern in ihrer Temperatur nur von der Bestrahlung durch die Sonne abhängen, so müßte sie im Innern, wohin die Strahlen nicht mehr dringen, die Temperatur des Weltraumes aufweisen, welche mindestens —48° R. beträgt, wie aus den Beobachtungen der strengen Winter Sibiriens zu schließen ist. Dagegen finden wir im Innern sogar eine höhere Temperatur, als an der Oberfläche.

Man hat dagegen eingewendet: diese im Innern sich vorfindende Wärme ist eine Ansammlung der Sonnenwirkung, deren Strahlen sich im Innern durch alle Zeiten erhalten. Die Antwort darauf kann — obgleich sich sehr Vieles dagegen sagen ließe — mit wenigen Worten gegeben werden. Wäre jene Ansicht richtig, so müßte die ganze Erde immer mehr und mehr an Eigenwärme zunehmen, so lange bis sie sich vollständig wieder in den Urnebel auflöst, aus dem sie sich nach der Kant-Laplace'schen Theorie gebildet hat. Eine constante Wärmezunahme auf der ganzen Erde ist aber allen Thatsachen gegenüber gar nicht aufrecht zu erhalten.

Andere meinen, die Eigenwärme der Erde stamme nur aus der Umsetzung der Sonnenwärme in Bewegung, und dieser wieder in Wärme. Allein diese Wirksamkeit könnte sich wohl nur auf die Oberfläche beziehen und es ist gar sehr die Frage, ob dieser letztere Umsatz uns überhaupt auch nur merklich werden kann. Ist die directe Sonnenwärme nicht im Stande, einen so hohen Grad der Temperatur, als ihn das Innere aufweist, zu erzeugen, so vermag es die zweimal umgesetzte noch viel weniger. Der erste Umsatz der Sonnenwärme, welcher im Gesammtleben der Erde zur Erscheinung gelangt, ist eben die bedeutendste Verwendung derselben und das Hinderniß größerer Erwärmung. Der Umstand, daß dieser Prozeß vorzugsweise an der Oberfläche statt hat, ist auch die Ursache der täglichen bedeutenden Abgabe von directer und umgesetzter Wärme an den Weltraum,

nen dem wir uns sie ableiten können. Wenn schon überhaupt von Bewegungsumsatz im Erdinnern gesprochen werden kann, so möchten wir der aus den G r a v i t a t i o n s - d i f f e r e n z e n entstehenden Bewegung und der dadurch erzeugten Wärme eine viel höhere Bedeutung beilegen. Doch bleibt jede Annahme hierüber H y p o t h e s e, und unter allen Hypothesen hat jene der u r s p r ü n g l i c h e n Eigenwärme die m e i s t e n G r ü n d e für sich; sie ist daher für den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft die wahrscheinlichste.

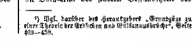
Auch die Frage, w o h e r die ursprünglich hohe Temperatur der Sonnen überhaupt stamme, ist unserer Zeit nicht mehr unlösbar. Professor R e d t e n b a c h e r sagt darüber: „Unsere Principien der Mechanik in Verbindung mit unserer Grundanschauung von der Beschaffenheit der Materie genügen vollkommen zur Erklärung des feuerflüssigen Zustandes der Himmelskörper. Wir brauchen kein Schöpfungswunder, brauchen auch keine chemischen Aktionen, keine Verbrennungsprozesse anzunehmen, sondern diese Wärmeentwicklungen folgen aus rein m e c h a n i s c h e n Vorgängen, die durch die allgemeine Gravitation mit Nothwendigkeit entstehen mußten, nämlich durch die unter der Einwirkung der Gravitation geschehenen Ballungsakte. Wir nehmen an, daß diese Feuerbälle nicht als solche geschaffen wurden, sondern daß sie einstens aus großen Quantitäten Materie entstanden sind, die vor der Bildung dieser Bälle im Weltraume als Dunst- und Staubmasse vorhanden waren. Da sich vermöge der Gravitationskraft je zwei Theilchen einer solchen Dunstmasse mit einer Kraft anziehen, welche dem Produkte ihrer Masse direkt und dem Quadrate ihrer Entfernung verkehrt proportional ist, so muß in einer solchen Dunstmasse nothwendig eine Tendenz vorhanden sein, sich zusammenzuballen, sich zu einer kugelförmigen Masse zu concentriren. Durch die dabei stattfindende Annäherung je zweier Theilchen wird aber eine sicher berechenbare Wirkungsgröße entwickelt, durch die wechselseitige Annäherung aller Theilchen muß daher eine ganz kolossale Gesammtwirkung ausgeübt werden, die sich nothwendig auf irgend eine Weise manifestiren muß. Dieser Ballungsakt ist sozusagen ein centripetaler Zusammensturz. Alle Massen nähern sich Anfangs, so lange sie noch weit von einander entfernt sind, nur langsam, aber allmälig schneller und schneller, und stürzen zuletzt mit einer Hast, die jede Phantasievorstellung übersteigt, nach dem gemeinsamen Schwerpunkt des ganzen Massensystemes hin. Ist dies geschehen, so muß in der ganzen Masse ein Erschütterungszustand heftigster Art vorhanden sein und dieser wird, wie in allen anderen ähnlichen Fällen, vom Aether der Dynamiden aufgenommen. Der Aether der geballten Masse nimmt also schließlich die ganze enorme, bei dem Ballungsakte durch die Gravitationskraft entwickelte Wirkung in sich auf, und daß dadurch Wärme und Licht nicht nur entstehen kann, sondern entstehen muß, wird Jedermann einsehen, der mit den Grundsätzen der Mechanik und den neueren Wärmetheorien vertraut ist.“[1]) Nach einigen analytischen Entwicklungen kommt sodann Redtenbacher zu dem Resultate, daß die Ballungswirkung der fünften Potenz des Radius des entstandenen Balles und die Temperatur der geballten Masse dem Quadrate desselben proportional ist, daß sich also die mittleren Temperaturen der Weltkörper nach dem Ballungsakte wie die Quadrate ihrer Halbmesser oder wie ihre Oberflächen verhalten. Demnach erhält man für die ursprüngliche Temperatur der Sonne 178 075 200° C. Prof. Z ö l l n e r findet für die Gegenwart aus Protuberanzen-Beobachtungen, daß die Temperatur des inneren Raumes der Sonne, aus welcher eine Protuberanz von 3 Minuten Höhe hervorbricht, nur mehr 74 910° C. beträgt, woraus sich auf eine beträchtliche Abkühlung dieses Himmelskörpers seit seiner Entstehung schließen läßt.

4. Durch das allmälige Entweichen der Eigenwärme unseres Planeten ist die E r s t a r r u n g der Erdoberfläche möglich geworden. Ein Zeugniß, daß sie auch wirklich auf

1) R e d t e n b a c h e r: „Die anfänglichen und die gegenwärtigen Erwärmungszustände der Weltkörper.“ Mannheim 1861. Vgl. auch De Laye's Abhandlung in den Compt. rend. 1865 Nr. 3 und 4.

diese Weise vor sich gegangen, liefert der Umstand, daß die Dichte der Erdmasse unter den Gebirgen geringer als unter Ebenen, unter letzteren wieder geringer als unter Meeren befunden wurde. So kam man aus der geringen Abweichung der Lothlinie an den Pyrenäen z. B. auf die Meinung, daß unter diesen Gebirgsmassen ein hohler Raum existire.[1]) Ganz derselbe Fall trat auch bei der Gradmessung in Peru hinsichtlich des Chimborazo ein.[2]) Bezüglich der Umgebung des Himalaya ist man zu ähnlichen Resultaten gelangt.[3]) Endlich fand erst unlängst der kais. russische Oberst Studnicki, daß am südlichen Fuße des Kaukasus, in der autarnischen Umgebung von Tiflis und Schemacha das Pendel von der Gebirgsmasse nicht nur nicht angezogen, sondern sogar abgestoßen wird, was offenbar auf eine außerordentlich geringe Dichte des Bodens hinweist. Für denjenigen, der die Urgebirgsketten als Massen, aus Spalten der ersten Erdkruste emporgestiegen ansieht, haben diese Thatsachen gar nichts Befremdendes. Was aber die überwiegende Dichte des Meerbodens betrifft, so findet sie ihre Erklärung in der von uns aufgestellten Ansicht, daß alle abkühlenden Himmelskörper durch die Bildung von Erstarrungscentren eine zweifache Bodenart erhalten: den Boden erster Abkühlung, eine dichte, glatte, feste, wenig durchbrochene, ein tieferes Niveau einnehmende Gleichgewichtsoberfläche, und die vom Erstarrungscentrum entferntere dünne, später häufig durchbrochene Rinde mit höherem Niveau. Das tiefere Niveau wurde später der Behälter, wo sich die letzten Wasserreste ansammelten: Meeresboden. Die dünnere Kruste bildete das Festland. So finden die ungleichen Dichtigkeitsverhältnisse ihre einfachste Erklärung. Aber auch am Monde finden wir diese auffallende Differenz des Bodens. Daß man schon nach den ersten Mondbeobachtungen mit dem Fernrohre die glatten Regionen der Oberfläche „Mare“ — Meere nannte, ist wohl nur ein Spiel des Zufalles. Aber so viel ist einleuchtend, daß — wenn heute der Mond plötzlich bewässert würde — sich diese Wasser soweit es die unregelmäßige Gestalt unseres Trabanten nur immer gestattet, über dem Mare-Boden sammeln müßten. Die Analogie zwischen unserem Meeresboden und den Maren des Mondes ist nicht mehr zu leugnen, seit die Tiefensonden der neuesten Zeit ganz unerwartete Aufschlüsse über die horizontale Gestaltung des ersteren zu Tage gefördert haben. Wenn aber Jemand behaupten sollte, daß die abnagende Wirkung des Wassers allein im Stande war, jenen Unterschied zwischen dem glatten Meeresboden und dem massengekrönten Festlande zu schaffen, so muß er consequenter Weise die Behauptung nachfolgen lassen, daß das Festland niemals vom Wasser bedeckt war. Noch ist die Zeit des definitiven Beweises nicht gekommen, doch haben wir aus einer ausgebreiteten Gruppe von zusammenklingenden Thatsachen die Ueberzeugung geschöpft, daß die Bedingungen für so bedeutende Niveaudifferenzen durch die ungleiche Erstarrungszeit der Oberfläche uranfänglich gegeben, daß die beiden so verschiedenen Bodenarten nichts Anderes sind, als das Resultat der Existenz von großen Krustencomplexen neben großen, noch gar nicht zur Erstarrung gekommenen Regionen der Oberfläche. Erstere konnten nur wenig oder gar nicht mehr durchbrochen werden zu einer Zeit, wo sich über die letzteren erst eine dünne Rinde zu bilden begann, die häufig zerrissen in ihrer Festigkeit sowohl als in ihrer Dichte eben deshalb weit hinter dem ersten Erstarrungscomplexe (Hartboden, Mare) zurückblieb. So ist nicht nur die größere Dichte, sondern auch das jetzt noch fortdauernde Sinken des Meeresbodens, wie es an der Südsee so klar zu Tage tritt, ein Zeugniß für unsere Ansicht und Alles, was ein sorgfältiges Studium der Mondoberfläche bietet,[1]) steht damit auf überraschende Weise in Einklang. Demnach zeigen die Volumina der starren Bestandtheile der

[1]) Compt. rend. t. 29. p. 730.
[2]) Condamine: Voyage à l'Equateur, p. 68—70.
[3]) Pratt: „Treatise on attractions“, p. 134.



[1]) Vgl. darüber des Herausgebers „Grundzüge zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkanausbrüche“, Seite 403—458.

Erdoberfläche dasselbe Verhalten zu ihrer Dichte wie bei einer durch Abkühlung erstarrten Schichte von ursprünglich *gleicher* Dichte.

III. Die Erdmasse ist theilweise noch gegenwärtig flüssig und heiß.

Alle im Vorhergehenden enthaltenen Beweise welche darthun, daß die inneren Massen der Erde *gegenwärtig* nach dem Gesetze der Flüssigkeit angeordnet sind, und daß die Lagerung und Form der Schichten nur durch die Schwere und Rotation bestimmt wurden, bezeugen zugleich den gegenwärtigen flüssigen Zustand des größten Theiles der inneren Erdmasse.

1. Wie wir soeben gezeigt ist die Erstarrung durch Abkühlung vor sich gegangen. Damit ist aber eine *Aenderung der Dichte* verbunden; diese hätte wieder ebenso wie an der Oberfläche, auch im Innern die ursprüngliche Lagerung der Schichten gleicher Dichte gestört, und zwar in desto höherem Grade, je *ungleichmäßiger* die Erstarrung nach *Zeit* und *Raum* vor sich gehen mußte. Wir können uns durch Experimente überzeugen, und das tägliche Leben bietet deren eine große Anzahl, daß die *Stoffe gleicher Dichte nicht auch das gleiche Verhalten bei der Erstarrung zeigen*. Deshalb hätte bei dem Uebergange in den festen Zustand die — nur durch den Flüssigkeitszustand bewirkte — Anordnung der Massen im ganzen *Erdsphäroid* geändert werden müssen, und wenn diese Aenderung auch nur in dem Maße stattgefunden hätte, wie bei der *Erdoberfläche*, so müßten, weil *alle Schichten* der Erde davon betroffen worden wären, die *Wirkungen auf das Pendel bedeutend sein* und plötzliche Uebergänge, Abweichungen von der Berechnung in seinem Verhalten fast an allen Orten auftreten, so daß der Gedanke, durch das Pendel die Gestalt der Erde zu finden, gar keinen Sinn mehr hätte.

2. Man konnte einwenden, daß der gleichmäßige Druck der oberen Schichten auch die Gleichmäßigkeit der Erstarrung im Innern begünstigte. Allein, wenn man dies selbst von dem durch die Schwere bewirkten ursprünglichen Drucke zugeben wollte, so läßt sich diese Meinung *bei fortschreitender Erstarrung der drückenden Massen* nicht mehr aufrecht erhalten, indem ja die *Erstarrung selbst* den Druck *modificirt* und seine ursprüngliche *Gleichmäßigkeit* zerstört. Die Compression der erstarrenden Schichte muß unter den ersten und dichtesten Erstarrungsflächen, also unter dem Meeresboden der Erde und unter den Maren des Mondes eine größere sein, als unter der übrigen Oberfläche. Dafür zeugen auch die *Spaltbildungen* und die *erhöhte vulcanische Thätigkeit* am *Rande* dieser Flächen nicht nur auf der Erde, sondern auch am Monde.

3. Diese *vulcanische Thätigkeit* endlich muß bei allem Sträuben einzelner Autoritäten denn doch als das Resultat des Abkühlungsprocesses unseres Planeten betrachtet werden. Erst unlängst hat Professor Ferd. *v. Hochstetter* durch ein interessantes Experiment den Nachweis geliefert, daß der *einfache Abkühlungsproceß* einer hinlänglich großen Menge geschmolzenen Schwefels, der *Wasser chemisch gebunden* enthält, genüge, um ein den vulcanischen Processen vollständig analoges Phänomen zu erhalten. Wenn man bedenkt, welche Rolle der *Wasserstoff* nach den neuesten Untersuchungen, im Weltall und besonders auf unserem Mutterkörper — der Sonne — spielt, wenn man bedenkt, welche Quantitäten von Wasser dereinst die Erdoberfläche bedeckten — dann wird man keinen Augenblick mehr zweifeln können, daß auch in der Masse unserer Erde, mindestens in ihren oberen Schichten *Wasser chemisch gebunden* sein mußte. Um aber das erwähnte Experiment auf den Vulcanismus beziehen zu können, ist nothwendig anzunehmen, daß jene Masse, welche Wasser chemisch gebunden (nicht mechanisch gemengt!) enthält, sich zugleich im *heißflüssigen* Zustande befindet. Die Frage, *woher die hohe Temperatur der Lava komme*, ist daher durch jenes Experiment *nicht* gelöst, sondern als ein *Postulat* hingestellt,

denn es beweist nur, wir wiederholen es noch einmal, daß der Vulcanismus das Resultat eines *Abkühlungsprocesses* ist. Wäre das Wasser *als solches* genügend, einen localen chemischen Proceß, eine zeitliche Temperaturerhöhung gewisser Massen der Erdrinde und somit eine vulcanische Action einzuleiten, dann bliebe die Thatsache, daß die Vulcane am zahlreichsten und leichtesten auf **Spalten** sich bilden, unerklärt. *Wozu bedarf es der Spalten, wenn eine vulcanische Thätigkeit ohne bereits in der Tiefe vorhandene heißflüssige Massen möglich ist?* Diese Frage stellen wir an diejenigen, die behaupten, daß Nichts zur Annahme eines heißflüssigen Erdinnern zwinge, und daß die *Meeresnähe* der Vulcane auf die Rolle hinweise, welche die Wässer der Gegenwart bei der Reaction des Erdinnern gegen die Oberfläche spielen. *Die Erklärung für die Meeresnähe liegt in der Combination von großem Drucke des Meerbodens mit der Spaltbildung, die sich entweder an der Küste vollziehen oder auch durch Inseln zur Erscheinung kommen kann.* Dies läßt sich nicht bloß für die Erde, sondern auch für die Oberfläche des *Mondes* nachweisen. Wenn wir *alle Vulcane* auf den Continenten finden, die einst *submarin* waren, so folgt ihr Erlöschen nicht aus dem Zurückziehen des Meeres, sondern beide Erscheinungen, die mit einander Nichts gemein haben, sind eine Function der Zeit und laufen sich deshalb parallel. Wäre das Wasser hier wirksam gewesen, so müßten sich ja noch thätige Vulcane am schwarzen Meere, an der Nordsee, an der Ostsee, kurz an *allen* Küsten und an allen Orten finden, wo Wasser zur Genüge vorhanden ist. Und wie erklärt jene Hypothese die Ueberzahl der Vulcane in der Aequatorialzone? Was hat diese mit dem Wasser zu thun? In der Nähe der noch thätigen Vulcane Peschan und Hotschen in Central-Asien, nördlich vom Himalaya, findet sich *kein Wasser*, wohl aber der *plötzliche* Uebergang des Spaltengebietes zum Hartboden der Wüste Gobi. An der Küste des indischen Oceans, wo der Uebergang ein allmäliger ist, finden sich *keine Vulcane*. Der entscheidendste Beweis jedoch für die Theilnahmslosigkeit des Wassers an der Entstehung der Vulcane liegt in der mit der Zeit abnehmenden Größe derselben, d. h. darin, daß die in späteren Epochen entstandenen Feueressen *kleiner* sind, als diejenigen, welche in den ältesten Perioden sich bildeten. Dies ist eine Thatsache, welche sich nicht nur auf der Erde, sondern auch am Monde constatiren läßt. Bemerkenswerth sind die Worte, welche darüber der schottische Astronom *Piazzi Smyth* am 22. März 1858 gelegentlich eines Vortrages in der astronomischen Gesellschaft zu London sprach: „Wenn wir von dem noch nicht erloschenen Chajorra (Krater der Westspitze von Teneriffa) oder Rambleta (Krater der Centralspitze), die etwa $^3/_4$ engl. Meilen im Durchmesser haben, zu dem großen Krater mit 8 engl. Meilen Durchmesser (seit der menschlichen Periode erloschen) zurückgehen oder in gleicher Weise von dem noch thätigen Vesuv zu der Somma, die, so lange Italien trockenes Land ist, keine Lebenszeichen von sich gegeben, so finden wir, daß die älteren Krater die größeren gewesen sind. Und wenn sie im Vergleiche zu denen im Monde keine sehr große Ausdehnung haben, so kommt das daher, daß ihre Entstehung immerhin noch in die *neueren Zeiten* der Geologie fällt, denn die an den unteren Abhängen dieser Vulcane gefundenen Muscheln gehören der post-pliocenen Periode an. *Die großartigen vulcanischen Ringe der alten „primären“ und „secundären“ Zeiten sind auf immer dem Blicke des Menschen entzogen.*“ Fragen wir nun um die Ursache dieser Abnahme der vulcanischen Kraft, so kann es nur die vorgeschrittene Abkühlung des Erdinnern sein; hätte das Wasser überhaupt Theil an dem Entstehen eines Vulcanes, dann müßte es wohl auch heute noch ausreichen, einen oder den anderen im Umfange der erloschenen Bildungen herzustellen. Noch ist Wasser um Teneriffa genug, genug noch in der Nähe des

Vesuvs, und der Zutritt desselben zum heißen Herde steht offen, und doch ist die vulcanische Thätigkeit im Erkalten begriffen! Dies möchten wir denen zu bedenken geben, welche zwar das heißflüssige Erdinnere nicht leugnen, aber zur Bildung eines Vulcanes den Zutritt des Wassers für nothwendig halten.

Wir sind demnach durch eine Mehrzahl von Zeugnissen gezwungen, die hohe Temperatur der Lava nicht erst als örtlich entstanden, sondern als das Resultat des allgemeinen Temperaturzustandes des Erdinnern aufzufassen.

(Schluß folgt.)

Notizen.

Keplerfeier in Mühleck bei Graz. Johannes Kepler, dessen 300jähriges Jubiläum im Dezember dieses Jahres gefeiert wird, gehörte bekanntlich längere Zeit hindurch der Grazer Stiftsschule als Professor der Mathematik an. Damals lernte er die erst 23jährige Wittwe eines landschaftlichen Beamten, Barbara Müller von Mühleck kennen, welche etwa zwei Wegstunden von Graz, in der jetzigen Gemeinde Thondorf auf einem Schlößchen Mühleck wohnte. Der junge Kepler lernte die hübsche kluge Wittwe bald lieben, und in kurzer Zeit feierte man die Hochzeit. Wie der junge Gelehrte selbst sagt, folgte nun die glücklichste Zeit seines Lebens, und um das Glück, das er durchkostete, hätte er nicht mit dem ersten Fürsten der Welt tauschen mögen. So unbekannt er nach Graz gekommen war, so sehr verbreitete sich bald die Kunde von seinem Wissen in der Umgebung, und nicht geringes Ansehen bei der ländlichen Bevölkerung verschaffte es ihm, als er in dem von ihm herausgegebenen Kalender den strengen Winter von 1596 und die Bauernaufstände der folgenden Jahre vorhersagte, und das Vorhergesagte auch wirklich eintraf. Gewiß bezeichnend ist es, daß die Bauern der Gegend noch heute vom „Wettermacher Kepler" sprechen, der so viel Wunderbares gewirkt und noch viel Wunderbareres gewußt haben soll. Zu Keplers Zeiten war man mit den Kenntnissen eines ungewöhnlich begabten Mannes bald im Reinen, sie konnten nur einem Hexenmeister eigen sein, und so war auch Kepler bald als Hexenmeister verschrieen. Kaum war er aus Graz und Mühleck fortgezogen, als die Bauern auch auf die Abtragung jenes Thurmes am Mühlecker Schlößchen drangen, von welchem aus Kepler Nacht für Nacht seinen astronomischen Studien obgelegen war. Der Aufruhr unter den Landleuten wuchs so sehr und nahm einen so bedrohlichen Charakter an, daß man ihnen endlich willfahren und den Thurm abtragen mußte. Heute steht noch der Sockel desselben, der bis zur Höhe des Hausdaches reicht — die Spitze aber fehlt. Am 15. October nun versammelte sich auf Schlößchen Mühleck eine sehr gewählte, aus etwa 200 Personen bestehende Gesellschaft zur Vorfeier von Keplers 300jährigem Geburtstag. Man sah hier den Statthalter von Steiermark, viele Professoren aller Grazer Lehranstalten, Landtags- und Reichsrathsabgeordnete, Gelehrte, Schriftsteller und eine große Anzahl Damen aus der besten Gesellschaft. Professor Rogner von der technischen Hochschule hielt die Festrede, welche ein umfassendes Bild des Lebens und Wirkens Keplers vor den Zuhörern entrollte und mit der Enthüllung einer Gedenktafel aus röthlichem Marmor an der Vorderseite des Hauses endigte. Die Tafel trägt die Inschrift: „Hier an der Heimstätte seiner geliebten Hausfrau Barbara Müller von Mühleck (geb. 1573, verheirathet seit 27. April 1597), lebte und forschte der Astronom Johannes Kepler in den Jahren 1597 bis 1599." Nach der Enthüllung wurde vom Grazer Männergesangsvereín ein eigens zu diesem Anlasse componirtes Lied vorgetragen, die Musikbande fiel ein, die Böller dröhnten und die Anwesenden entblößten ihr Haupt, um das Andenken des großen Gelehrten zu ehren. Eine Stunde später fand in den obern ausgedehnten Schloßräumlichkeiten die Festtafel statt, an welcher der Statthalter Frhr. v. Kübeck, den Vorsitz führte. Den ersten Toast brachte der Professor der Astronomie an der Grazer Universität, Franz Friesach, aus, er galt selbstverständlich Keplern. Dann folg-

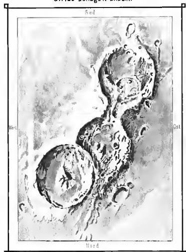
ten andere nicht minder schwungvolle, so der des Landeshauptmannes Dr. Moriz v. Kaiserfeld auf die deutsche Wissenschaft, der des Bürgermeisters von Graz, Dr. Schreiner, auf Schloß Mühleck, der Dr. Rechbauers auf die Freiheit in Steiermark und Oesterreich u. s. w. Von Auswärts liefen zahlreiche Zustimmungstelegramme ein, darunter eines von der Universität Tübingen, deren Schüler Kepler gewesen. Die Tafel währte bis zum späten Nachmittag, und es schloß das Fest mit einem Tanzkränzchen. Das Schlößchen war mit farbigen Lampions feenhafter Weise beleuchtet, und weit leuchtete es hinaus in die dunkle Octobernacht.

Drei neue Planeten wurden in den letzten Monaten entdeckt, welche alle der Asteroidengruppe angehören. Am 6. August fand J. C. Watson in Ann Arbor den 115. Asteroiden als einen Stern zehnter Größe, am 8. September C. H. F. Peters in New York den 116. als Stern elfter Größe, und am 12. September Borelly in Marseille den 117. (Lomia) als Stern zwölfter Größe. Der 116. wurde sechs Tage später auch von R. Luther in Bilk, dem die Entdeckung noch nicht bekannt war, aufgefunden.

Ein außergewöhnliches Meteor wurde am 2. August von Coggia in Marseille beobachtet und folgendermaßen beschrieben: „Eine prachtvolle Feuerkugel von blutrother Farbe erschien hier am 1. August 10h 43m mittl. Mars. Zeit ungefähr an einem Punkte in der Mitte des von ζ der Schlange, ϑ und η des Ophiuchus gebildeten Dreieckes. In majestätischer Langsamkeit bewegte sie sich nach Ost und ging um 10h 45m 30s zwischen μ^1 und μ^2 des Schützen durch, so daß sie um 46m 85s beinahe den Saturn streifte. Ihr Gang verlangsamte sich mehr und mehr; um 10h 49m 50s ging sie etwas unter o des Schützen und um 10h 50m 40s endlich vom Sterne f derselben Constellation vorüber. Um 10h 52m 30s war sie zwischen ι und ϑ des Steinbockes angelangt, wo sie einen Augenblick lang stationär blieb. Nun flog sie mit veränderter Richtung nach Nord, ließ um 57m 50s den Stern υ des Wassermanns ungefähr 1° 30' westlich und hielt sich noch einmal um 59m 30s etwas südwestlich von β des Wassermanns stationär, nahm aber sogleich die erste Richtung gegen Ost wieder auf, passirte β des Wassermanns, um abermals bei ζ desselben Sternbildes anzuhalten und sogleich mit großer Schnelligkeit senkrecht gegen den Horizont herabzustürzen, indem sie ihren Weg zwischen δ und γ des Steinbockes nahm und den Mond, der nahezu voll war, östlich ließ. Etwas nördlich von ϑ des südlichen Fisches verlor sie der Beobachter um 11h 3m 28s aus den Augen. — Ihr Durchmesser, der Anfangs etwa 15 Minuten betrug, verminderte sich fortwährend und rasch, so daß er bei der Annäherung an den Saturn nur mehr 4 Minuten betrug. In der letzten Periode, d. i. beim Stillstande zwischen ι und ϑ des Steinbocks, hatte sie nur mehr den Glanz der Venus in der Erdnähe, den sie auch bis zum Verschwinden behielt. Nach dem Stillstande bei ζ des Wassermanns und während des Falles gegen den Horizont fiel es wie glühende Tropfen von ihr ab.“

Der Enke'sche Komet passirt, zufolge der Vorausberechnung, am 28. Dezember d. J. seine Sonnennähe. Am 19. September fand Collegienrath Winnecke in der Nähe des Ortes, wo man den Kometen demzufolge erwarten mußte, einen sehr schwachen Nebelfleck. Einfallendes regnerisches Wetter und Mondschein verhinderten die Bestätigung der Auffindung bis 4. October. Der Komet erscheint als blasse Nebelmasse von sechs Minuten Durchmesser und ist jetzt nur durch sehr gute Fernrohre wahrnehmbar. Da er sich jedoch Erde und Sonne rasch nähert, so wird man denselben Anfangs November am Schwan mit kleineren Fernrohren leicht beobachten können.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal“ in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)



DIE MONDLANDSCHAFTEN.
Katharina, Cyrillus und Theophilus.
(S. 170)
(Nach einer Zeichnung des J. Phillips)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 22. Graz und Leipzig, 15. November 1871. **IV. Bd.**

Ueber das Innere der Erde.

(Schluß zu Seite 107.)

4. Handelt es sich aber darum, die Gestalt der Vulcane selbst in Betracht zu ziehen, so finden wir hier wieder eine überraschende Aehnlichkeit mit den Mondgebilden. Alle Bestrebungen, diese Aehnlichkeit zu leugnen, können sich nur halten, so lange sie oberflächlich bleiben. Geht man auf Detailvergleiche ein, so wird man von den Analogien überrascht und schließlich zu dem Geständnisse gezwungen, daß die Verschiedenheiten durch die Aehnlichkeiten bedeutend übertragen werden. Wenn Humboldt sagt: „Bei der fortschreitenden Vervollkommnung unserer Kenntnisse von der Gestalt der Oberfläche des Mondes von Tobias Mayer an bis Lohrmann, Mädler und Julius Schmidt ist im Ganzen der Glaube an die großen Analogien zwischen den vulcanischen Gerüsten der Erde und des Mondes eher vermindert als vermehrt worden", so klärt der Nachsatz das Mißverständniß auf: „nicht sowohl wegen der Dimensions-Verhältnisse und früh erkannten Anreihung so vieler Ringgebirgsformen, als wegen der Natur der Rillen und der nicht schattenwerfenden Strahlensysteme." Was nun die Rillen betrifft, so glauben wir in unserem genannten Buche über Erdbeben und Vulcane hinlänglich nachgewiesen zu haben, daß es offene Spalten sind, die ihr Entstehen der ungleichen Contraction beider Bodenarten nach gänzlichem Verluste der Feuchtigkeit verdanken. Wenn einmal die Erde in das Stadium tritt, in welchem der Mond sich jetzt schon befindet, wenn der letzte Tropfen Wasser verschwunden und die Fläche des tiefsten Niveaus der Hartboden, trocken gelegt sein wird, dann werden sich auch auf ihrer Oberfläche an den Grenzen der Festlande und des Hartbodens parallel den jetzigen Küstenstrichen und den hervorragendsten Gebirgsreihen (vernarbten Spalten) offene Risse bilden, den Rillen des Mondes vergleichbar. Ist dann unser Planet alles organischen Lebens beraubt und des ihn noch bedeckenden Humus entkleidet, starren nackte Klippen den Beschauern aus anderen Welten entgegen, — dann erst werden die Spuren des chemischen Umwandlungsprocesses, der die mechanische Thätigkeit der Vulcane begleitete, die Desoxydation, bewirkt durch das erhitzte, unter den Vulcanen angehäufte Wasserstoffgas[1]), in

[1]) Es ist die Umwandlung des Kalkes in Gyps durch heißen Wasserstoff, der von vulcanischen Herden aufstieg oder sich seitlich verbreitete, vor sich gegangen. Gypslager verrathen daher die einstige engere Verbindung ihrer Lagerstätten mit dem heißen Erdinneren, als deren Nachwirkung an solchen Orten in noch späteren Zeiten Erdbeben

der erhöhten Reflexionsfähigkeit der benachbarten Gesteine — der strahlenförmigen Anreihung der Vulcane entsprechend — zu Tage treten. Wer wollte verkennen, daß auch auf dem Monde, zur Zeit seines organischen Lebens, es den Bewohnern der Erde und noch mehr seinen eigenen unmöglich gewesen wäre, die Strahlensysteme wahrzunehmen! Lassen wir uns nicht verleiten, allgemeine, umfassende Schlußfolgerungen von so beschränkten Standpunkten zu ziehen, als sie uns die Zeit, in der wir leben, und die Scholle, an der wir kleben, unmittelbar zu gestatten vermögen, die zu große Nähe des Gegenstandes am Auge kann der Fassung seines Gesammtbildes nicht förderlich sein. Unsere gegenwärtigen Vulcane können ihrer Dimension nach nur mit den kleinsten Kratern und Gruben des Mondes verglichen werden, und daher dürfen wir uns durch ihre, von größeren Kratern oder Ringgebirgen abweichenden Formen nicht überraschen lassen. Nimmt man noch dazu den Verwitterungsproceß der Erde und die Wirkungen des Wassers — die auf dem Monde keinesfalls so bedeutend gewesen sein können — so muß man staunen über die Aehnlichkeiten, die dann noch mit den Ringgebirgen oder Kratern übrig bleiben. Wir überlassen es unseren Lesern, den Krater des Vesuv (Beil. 20) mit einem oder dem andern der drei Mondringgebirge Katharina, Cyrillus und Theophilus (Beil. 21) zu vergleichen und erinnern nur daran, daß die Aehnlichkeit beider Bildungen durch die Verschiedenheit der Projection bedeutend verliert. Und diese ohne Wahl herausgenommenen Beispiele sind keineswegs die günstigsten! Aber es schien uns billig, nebst den Aehnlichkeiten auch die Abweichungen zur Anschauung zu bringen [1]), damit Jedermann aus eigener Betrachtung die Ueberzeugung zu gewinnen vermöge, daß trotz der immensen Trennung beider Bildungen in Raum und Zeit die Verschiedenheiten durch die Analogien bedeutend überwogen werden. Dies ist der wahre Standpunkt, von dem aus diese Frage betrachtet werden muß.

6. Endlich widerlegt auch der Umstand, daß die stärksten vulcanischen Ausbrüche eine deutliche Beziehung zum Mondstande zeigen (was wir seiner Zeit ausführlich nachzuweisen gedenken) abermals die Ansicht, als seien diese Phänomene nur örtliche Processe. Da eine solche Periodicität nur als Analogie zu der bekannten Ebbe und Fluth des Meeres aufgefaßt werden kann, so drängt sich die Annahme einer fluthenden Masse im Innern der Erde von selber auf, und diese kann keine andere als der flüssige Erdkern sein. Theils durch den Druck dieser Masse von innen (Kerndruck), theils durch den der erkaltenden und sich zusammenziehenden Erdrinde von außen (Krustendruck) wird — nach unserer Ansicht — auf Grund des fortschreitenden Abkühlungsprocesses die gegenwärtige vulcanische Thätigkeit eingeleitet als die letzte tiefer gerückte und daher bereits als Eruption auftretende Phase der allen abkühlenden Himmelskörpern eigenthümlichen Blasenbildung. So glauben wir — nach unseren Studien — den Vulcanismus allgemein definiren zu müssen. Ob der sanftere Charakter der Blasenbildung in großen seichten Ringen hervortrete, oder diese sich in Eruptionen aus tieferen Schlünden von kleinerem Durchmesser äußern, hängt von dem Verhältniß der heißflüssigen Masse zur Dicke der erstarrten Rinde ab.

Hiebei ist man keineswegs gezwungen, die heißflüssige Erdmasse bereits mit dem Boden der Vulcane beginnen zu lassen. Vielmehr scheinen sich unter diesen zurückgelassene Becken zu befinden, die nur durch Gänge, in vielen Fällen vielleicht gar nicht mehr mit dem flüssigen Erdinnern in Verbindung stehen. Im ersteren Falle würde vorwiegend

---

austreten. Hierin liegt die Erklärung für die Thatsache, daß, wo Kohlenlager sich finden, auch Erderschütterungen häufiger verspürt werden. Volger hat aus dieser Thatsache die falsche Folgerung gezogen, daß die durch Auswaschung des Gypses entstandenen Hohlräume (Gypsschlotte) einstürzen und so die Erdbeben verursachen. Streng genommen klingt diese Erklärung wie [illegible]

[1]) Diese Mondlandschaft kann zugleich das Beispiel einer Kraterreihe bilden, die offenbar aus einer verbogenen Spalte hervorgestiegen ist.

der Kerndruck, im letzteren der Kraftdruck und der Abkühlungsproceß die Ausbrüche verursachen. Beide Fälle können örtlich hart neben einander auftreten. Dadurch würde sich das ungleiche Verhalten zweier Nachbarvulcane zugleich mit der correspondirenden Thätigkeit der entferntesten Essen erklären lassen.

So haben uns nicht nur alle Thatsachen, die sich auf der Erde beobachten lassen, sondern auch — und darauf möchten wir in dieser Frage ein großes Gewicht legen — der Zustand der Mondoberfläche zum zwingenden Schlusse geleitet, daß die abnehmende vulcanische Thätigkeit in ihrer letzten Ursache auf den Urzustand dieser Himmelskörper zurückzuführen sei. Damit steht im schönsten Einklange das, was sich vor unseren Blicken fast täglich auf der Sonne ereignet. Die mit unglaublicher Geschwindigkeit vor sich gehende, den unleugbaren Charakter einer Eruption darbietende Erhebung *glühenden Wasserstoffes* (Protuberanzen) gibt uns ein Bild dessen, was einst auf der Erde und auf dem Monde vor sich gegangen. Wir sind daher berechtiget, den Vulcanismus einen *kosmischen Prozeß* zu nennen. Je rascher dieser verläuft, in je kürzere Zeit die Summe der ganzen Abkühlungsthätigkeit zusammengedrängt wird, desto zahlreicher werden die Spuren derselben auftreten, desto leichter können sich die Bildungen verschiedener Epochen *nebeneinander* erhalten. Die kleinsten Himmelskörper kühlen sich am raschesten ab, daher müßten die Monde auch die zahlreichsten Vulcane zeigen. Wir empfehlen daher den Geologen, die sich mit der Untersuchung über die Ursachen des Vulcanismus beschäftigen, angelegentlich das Studium der Mondoberfläche, indem wir ihnen die Worte zurufen, die der scharfsinnige französische Astronom *de Faye* am 4 Jänner 1868 in der Akademie der Wissenschaften sprach: „Die Oberfläche des Mondes ist so zu sagen ganz neu, die der Erde dagegen ist abgenutzt und abgerieben nach allen Seiten hin durch die fortwährende Einwirkung des Wassers und der Atmosphäre. *Der Mond ist es also, an dem die plutonischen Wirkungen in ihrer vollen Reinheit zu studiren sind.*"

Topographie des Himmels.

Der Widder

(Taf. 22)

Es ist eine uralte Tradition, welche dieses unscheinbare Sternbild zuerst erwähnt. Nach der großen allgemeinen Ueberschwemmung wurde die Welt wieder erneuert — sagt die altägyptische Sage[1] — als die Sonne im ersten Grade des Widders und das Löwenherz in der Colur der Sonnenwende stand. Diese Angabe würde, nach der unseren Lesern bereits bekannten Präcessionsrechnung[2] auf das Jahr 2315 vor Christi Geburt führen. Nun ist sehr beachtenswerth, daß die biblische Urkunde die große Fluth in das Jahr 2340 vor Christus verlegt. Wenn man auch nicht an eine plötzliche Ueberschwemmung der ganzen Erde hiebei zu denken hat, sondern nur jenes Theiles derselben, welchen die Stammfamilien der ältesten (orientalischen und ägyptischen) Culturvölker, denen die Erinnerung an eine große Fluth geblieben, noch gemeinsam bewohnten, — so ist es doch keineswegs mehr dem ethnologischen Forscher erlaubt, anzunehmen, daß dieser Fluthsage gar nichts zu Grunde liege. Von der Zähigkeit, mit welcher sich alte Traditionen bei den orientalischen Völkern erhalten, haben wir heutzutage am israelitischen Volke uns zu überzeugen hinlängliche Gelegenheit. Es ist nun sehr leicht denkbar, daß das Ende einer großen, lang dauernden Wassernoth am Ursitze der Culturvölker zur „ewigen Erinnerung", wie es im Alterthume üblich war, durch Angabe der Planetenstellung zur betreffenden Zeitepoche chronologisch festgestellt, und das Sternbild, worin sich eben die Sonne befand — als Symbol der nach Ablauf des Wassers aus dem zurückgebliebenen Schlamme durch die *Sonnenstrahlen* wieder eingeleiteten *Zeugung* der Organismen, —

[1] Murtadi (nach Abumasar) Description des merveilles de l'Egypte. Trad. d. Vattier p. 35.
[2] Vgl. „Sirius" III, S. 172 ff.

der Widder genannt, und besonders ausgezeichnet wurde. So wäre erklärlich, daß dieses Sternbild in Egypten dem Gotte Ammon geweiht wurde, dem „gütigen Schöpfer, der,“ wie es in den Büchern des Hermes heißt, „das Verborgene ans Licht bringt,“ und dessen Dienst zur Zeit des Königs Amonhotep (in der 18. Manethonischen Dynastie, um 1480 vor Christi) so im Schwunge war, daß dieser Regent zur Ausrottung desselben schreiten mußte, um dem erneuern Sonnendienste wieder zu dem alten Ansehen zu verhelfen.

Wie jede Ueberlieferung, so war auch die vom Ende der großen Fluth und ihrer Zeitepoche vielfachen Wandlungen unterworfen. Das Sternbild des Widders erlangte in den späteren Versionen der Sage eine wo möglich noch größere Wichtigkeit. So sollen — nach arabischen Traditionen — alle Planeten am Anfange der Welt im ersten Grade des Widders gestanden haben [1]. In Indien haben die Braminen den Anfangspunkt ihres unbeweglichen Thierkreises auf den 11. Grad des Widders verlegt und zwar zu einer Zeit, wo der Frühlingspunkt noch im Sternbilde des Stieres, in der Nähe von Aldebaran stand. Es läßt sich somit für die viertausendjährige traditionelle Bedeutung unseres, in seinen wenigen und kleinen Sternen so unscheinbaren Sternbildes gar kein anderer Grund auffinden, als die Feier eines allgemeinen Freudenfestes in einer Jahreszeit, in welcher die Sonne im Widder stand. Zu Mosis Zeiten stand der Frühlingspunkt in der Mitte zwischen Stier und Widder. Wie ihn der Thierkreis von Denderah [2]) darstellt, würde er schon mitten in den letzteren fallen, dort wo sich das Kind auf der Lotosblume, nach Plutarch das Zeichen der sich über den Ocean erhebenden Sonne findet.

Bei den Griechen bildete der Widder den Anfang des Thierkreises. Er wurde ungefähr 500 vor Christus durch Kleostrat von Tenedos auf die griechische Himmelskugel gebracht. In der poetischen Sage flohen Phrixos und Helle, die Kinder des thebanischen Königs Athamas, vor den Nachstellungen ihrer Stiefmutter auf dem Rücken eines goldwollenen Widders über das Meer. Helle ertrank und gab dadurch dem Meere den Namen Hellespont. Der glücklich ans Land kommende Phrixos opferte das Fell des Widders in dem Tempel des Mars, der Widder selbst wurde an den Himmel versetzt und in den Sternen der Frühlingsnachtgleiche verehrt.

Von jener Epoche, als der Frühlingspunkt in dieses Sternbild fiel, datirt sich ein neuer Aufschwung in der Astronomie. Sie trat nun aus dem mystischen Dunkel priesterlicher Forschung, welche die erzielten Ergebnisse nur in dem Gewande der Allegorie in das Volk gelangen ließ, frei und offen in das Leben heraus. Damit löste sich vom festen Sternbilder-Thierkreis, der den Frühlingspunkt nicht festzuhalten vermochte, der bewegliche Thierzeichen-Kreis ab, in welchem sich dieser Punkt für immer auf das erste Zeichen bindet. Da die Benennungen des ersteren auf den Thierzeichen-Kreis übertragen wurden, so hieß das erste Zeichen gleichfalls der Widder. Durch die rückgängige Bewegung des Kreises selbst (Precession der Nachtgleichen) ist diese Abtheilung desselben in unserer Epoche bereits zu den Sternen der Fische gelangt und man hat nun in Zukunft strenge zwischen Sternbild und Thierzeichen zu unterscheiden. Die Rückwärtsbewegung des Frühlingspunktes auf der Ekliptik beträgt jährlich 50'' 2118, diese Zahl ist die Grundlage aller chronologischen Berechnungen.

Das Sternbild des Widders erstreckt sich gegenwärtig von 1h 40m bis 3h 20m zwischen dem 10. und 30. Grade nördlicher Declination. Es enthält von den noch bequem mit freiem Auge sichtbaren Sternen

erster Größe		0
zweiter	„	1
dritter	„	1
vierter	„	5
fünfter	„	10
sechster	„	33
zusammen		50

[1]) Herbelot, Bibl. orient. p. 27.
[2]) S. Bd. III, Seite 22.

Hipparch verzeichnete deren 18, Tycho 21, Hevel 27 und Heis 76. Die vorzüglichsten sind:

Hamal (α), ein Stern zweiter Größe auf der Stirne des Widders in 2h 0' Rectascension und +22° 51' Decl.[1]) Der arabische Name bedeutet „Schaflein“ und ist offenbar nur die Uebersetzung der von den Griechen überkommenen Benennung des ganzen Sternbildes. Der ältere Name, welcher auch auf den arabischen Himmelsgloben vorkommt, ist El-nâtih „der Stoßende“ oder auch El nath, „der Stoß“. Herschel zählt ihn, seiner Helligkeit nach, zwischen γ des Löwen und σ des Schützen ein. Arago führt ihn als doppelt auf, und nennt den Hauptstern weiß, den Begleiter blau. Dieser Irrthum scheint einem Druckfehler sein Entstehen zu verdanken, indem wahrscheinlich γ damit gemeint ist. Die hundertjährige Eigenbewegung beträgt +21' 4 in A. R. und —14" 5 in Decl.

Scheraton (β) ein Stern dritter Größe im Horne des Widders in 1h 47m A. R. und +20° 10' Decl. Auf den arabischen Globen wird ihm in Gemeinschaft mit γ der Name El-scheratain „die beiden Zeichen“ par excellence, gegeben, weil mit diesem Zeichen, welches die erste der arabischen Mondstationen bildete, der Eintritt des Jahresanfanges bei den Persern markirt wurde. Diese feiern nämlich ihr Neujahr, „Neuruz“, noch immer zur Zeit der Frühlingsnachtgleiche, obwohl sie, wie alle übrigen Mohamedaner, ihre übrigen Feste nach dem ungebundenen Mondjahre bestimmen. Herschel weist seiner Lichtstärke die Stelle zwischen γ der Jungfrau und γ des Pegasus an. Die hundertjährige Eigenbewegung beträgt +10' 8 in A. R. und —9" 6 in Decl.

Mesarthim (γ), ein Stern vierter Größe in 1h 46m A. R. und +18° 40' Decl. Der Name ist hebräisch, bedeutet „die Diener“ und wurde von Bayer eingeführt durch ein Mißverständniß über die Ableitung des arabischen Scheratai (abgekürzt aus Scheratain). Er bildet ein interessantes Object auch schon für kleinere Fernrohre als leicht erkennbarer Doppelstern[1]). Der Hauptstern ist zwischen vierter und fünfter Größe, von weißer Farbe, der um 8" 8 gegen WSW stehende Begleiter fünfter Größe und blaßgrau, oder nach Anderen schwach bläulich. Er wurde von Hooke, dem Zeitgenossen Newtons, bei der Beobachtung des Kometen von 1664 entdeckt.

δ ein Stern vierter Größe am Schwanze des Widders in 3h 4m A. R. und +19° 14' Decl. Er trug bei den Arabern gemeinschaftlich mit ε und ρ, den Namen El-botein, „der Bauch“.

ε ein Stern vierter Größe in 2h 52m A. R. und +20° 49' Decl. Als Doppelstern[2]) nur durch sehr gute Fernrohre zu erkennen. Der Hauptstern ist fünfter Größe (Struve muthmaßt eine Veränderlichkeit) und blaßgelb, der Begleiter zwischen sechster und siebenter Größe, weißlich. Die Distanz gegen SSW betrug im Jahre 1835 nur 0" 5 und hat sich im Jahre 1866 bereits auf 1" vergrößert, auch der Positionswinkel ist in diesem Zeitraume um 5° gewachsen. Die physische Zusammengehörigkeit des Paares steht daher außer Zweifel. Ja man hat aus der verhältnißmäßig raschen Positionsänderung schon eine Bahnbestimmung versucht, aus welcher wieder die **hypothetische Parallaxe** gefunden wurde[3]). Sie beträgt 0" 008, d. h. die hypothetische Entfernung dieses Doppelsternes ist 516 Billionen Meilen, das Licht braucht von ihm bis zu uns 407 Jahre. Die Eigenbewegung des Paares, welche die Bahnbewegung des Begleiters fast um das vierfache übertrifft, beträgt in hundert Jahren 2" 5.

λ ein Stern fünfter Größe in 1h 51m A. R. und +22° 58' Decl. ist **doppelt**. Der gelblich weiße Hauptstern ist zwischen fünfter und sechster Größe, der blaue Begleiter achter Größe und steht vom ersteren um 37" gegen NO ab.

π ein Stern sechster Größe in 2h 42m A. R. und +16° 55' Decl. Ist interessant als **dreifacher Stern**[4]). Der blaßgelbe Haupt-

[1]) Alle Positionsangaben gelten für das Jahr 1870, die Rectascension auch für das Jahrzehent früher und später.

[1]) In Struves Katalog Nr 180. Ueber Positionsbezeichnung bei Doppelsternen s. II 130.
[2]) Bei Struve 333.
[3]) Man lese über die hypothetische Parallaxe III, 30.
[4]) St 311.

stern ist sechster, der nähere, glühendrothe um 3"·1 gegen OSO abstehende Begleiter zwischen achter und neunter, der entferntere graue, um 25" ebenfalls gegen OSO (östlich vom vorigen) abstehende elfter Größe.

10 ein Stern sechster Größe in 1h 56m A R und +25° 19' Decl., doppelt. Der gelbe Hauptstern ist zwischen sechster und siebenter, der blaßgraue Begleiter zwischen achter und neunter Größe; er steht von ersterem um 1"·4 gegen NO ab; im Jahre 1838 betrug der Abstand noch 2"·2 und die Position war gegen NNO. Die Eigenbewegung des Paares ist mehr als fünfmal so groß, als die Bahnbewegung des Begleiters und beträgt in hundert Jahren 15"·7.

(Schluß folgt.)

Literarisches.

Entwurf einer astronomischen Theorie der Sternschnuppen. Von J. V. Schiaparelli. Aus dem Italienischen übersetzt und herausgegeben von Georg v. Boguslawsky. Stettin 1871. Th. v. d. Nahmer.

In dem vorliegenden Buche hat der scharfsinnige Director der Mailänder Sternwarte in einer möglichst klaren und verständlichen Form den Inhalt der verschiedenen Abhandlungen zu vereinigen gesucht, welche er in den letzt verflossenen Jahren über die Meteore zu schreiben Gelegenheit hatte, desgleichen auch die Resultate späterer Untersuchungen und Resultate niedergelegt. So ist auf Grundlage sicherer und exacter Forschung eine sehr abgerundete und möglichst vollständige Monographie dieser, einst von den Astronomen fast gar nicht beachteten Himmelskörper entstanden, die vom Fachmanne wie von Laien gleich fruchtbringend gelesen werden kann. Dadurch, daß die mathematischen Deductionen aus dem Texte ausgeschieden und am Schlusse des Buches in Noten vereinigt worden sind, ist die Uebersicht und der Zusammenhang für den weniger gelehrten Leser evidenter gehalten, als es sonst der Fall gewesen wäre.

Um unseren Lesern einen Begriff vom Inhalte dieses sehr empfehlenswerthen Buches zu geben, wollen wir hier die Ueberschriften der einzelnen Capitel anführen.

Cap. 1. Ueber die Bewegung der Sternschnuppen in der Atmosphäre der Erde.

Cap. 2. Allgemeine Merkmale der Bewegung der Sternschnuppen im Raume.

Cap. 3. Die Vertheilung der Sternschnuppenbahnen im Raume.

Cap. 4. Einwirkungen der Anziehung der Erde auf das Fallen der Sternschnuppen.

Cap. 5. Ueber die Ursachen, welche die Sichtbarkeit und die Reichhaltigkeit der Sternschnuppenschauer beeinflussen.

Cap. 6. Periodische Veränderungen der Häufigkeit der Sternschnuppen.

Cap. 7. Die von der Erde oder von anderen Planeten auf die Bahn der Sternschnuppen ausgeübten Störungen.

Cap. 8. Entstehung der Meteorströme.

Cap. 9. Beziehungen zwischen den Kometen, den Sternschnuppen und den Meteoriten. Noten.

Die Axendrehung der Weltkörper. Beitrag zur Lösung einer naturwissenschaftlichen Frage von C. F. Theodor Moldenhauer. Berlin. W. Weber 1872.

Wenn heutzutage uns eine neue Broschüre über einen Gegenstand aus dem Gebiete der Himmelskunde von einem noch wenig bekannten Autor in die Hände kommt — und dieser Fall ereignet sich sehr häufig, so können wir uns der leisen Anwandlung eines Mißtrauensgefühles kaum erwehren. Es gibt eben in keiner Wissenschaft so viel berufene und unberufene Dilettanten, als in der Himmelskunde. Der Grund davon ist sehr leicht einzusehen. So mancher, der kaum das ABC der Astronomie kennen gelernt, glaubt schon Kepler und Newton über den Haufen werfen zu können. Solche Emanationen unschädlich Irrsinniger legt man am besten ohne Bemerkung zur Seite. Mit ähnlichen Erwartungen nahmen wir die vorliegende Broschüre zur Hand. Hier aber fanden wir uns bald angenehm enttäuscht.

Die Frage nach der Ursache der Axendrehung der Himmelskörper ist hier mit Ernst und Verständniß behandelt und auf eine Weise der Lösung entgegengeführt, welche unsere volle Anerkennung verdient. Sie geht von der — im „Sirius" S. 60 behandelten — Thatsache der Gravitationsdifferenzen der Oberfläche eines Himmelskörpers aus und kommt zu dem — bereits von uns ebendaselbst hervorgehobenen — Schluße, daß dadurch eine Rotations-Bewegung des um einen Centralkörper wandernden Gestirnes entstehen müsse.

Bereits am angeführten Orte haben wir unseren Lesern gesagt: „Uebrigens wäre eben wegen der Fluth die dauernde ursprüngliche Ruhe der Erde sowie jedes andern Planeten nicht denkbar. Der Mond läuft in 27 Tagen von West nach Ost um die Erde und auch die Wirkung des Erdlaufes um die Sonne stellt sich als dieselbe heraus, als ob die Sonne sich von West nach Ost jährlich einmal um die Erde schwänge. Beide führen einen Fluthberg mit sich, dessen Uebertragung von einem Punkte der Oberfläche zum andern die Tendenz einer Massenbewegung von West nach Ost in sich schließt. Auf diese Weise hätte die Erde allmälig eine Rotation in der genannten Richtung beginnen müssen." Dieses ist der Grundgedanke, welchen der Verfasser der Broschüre mathematisch durchführt und wodurch er endlich, nach Berücksichtigung aller, die Einfachheit des obigen Satzes etwas verwickelnder Verhältnisse zu dem schönen Ergebniß gelangt, daß sich die Rotationszeit des Jupiter durch seine Formel bis auf ungefähr 3 Minuten genau darstellen läßt. Ebenso stimmen die Rotationszeiten bei Saturn und dem Erdenmonde im Allgemeinen mit dieser Theorie überein. Wenn es bis jetzt an schärferen Proben fehlt, so liegt der Mangel nicht in der Theorie, sondern in den Lücken der zur numerischen Auswerthung derselben erforderlichen Beobachtungsdaten. Sollte sich in der Anschauung Moldenhauers auch noch manches Zweifelhafte oder Irrthümliche finden, in der Hauptsache wird die weitere Forschung über diesen Gegenstand stets darauf zurückkommen und das Verdienst der ersten Anregung anerkennen müssen.

Notizen.

Sonnenfinsterniß. Wie das englische Blatt „Natur" mittheilt, sind folgende die Stationen der englischen Expedition zur Beobachtung der nächsten Sonnenfinsterniß: Baikul, Gaunole und Manantoddy in der Nähe der Küste von Malabar, Pudukotah in der Nähe von Trichinopoly und Jaffa auf Ceylon. Diese Anordnungen sind nothwendig geworden in Folge der Information über die Witterungsaussichten. Professor Stokes, der Secretär der Royal Society, wird wahrscheinlich das Obercommando übernehmen. Professor Weiß von der Wiener Sternwarte hat den an ihn ergangenen Ruf zur Leitung einer der drei englischen Expeditionen abgelehnt.

Tuttle's Komet wurde am 12. Oktober von Borelly in Marseille im Sternbilde des Herkules, fast in der Mitte zwischen α des Ofiuchus und α der Schlange, aufgefunden. Er wurde im Jahre 1858 von Tuttle und Bruhns entdeckt und als ein periodischer von 13_8 Jahren Umlaufszeit erkannt. Dieser Komet ist gegenwärtig sehr schwach, wird aber nach heller werden. Die Vorausberechnung ist von dem früheren Assistenten der Königsberger Sternwarte, Dr. Tischler, der als Offizier der Reserve in der Schlacht vor Metz am 14. August 1870 verwundet wurde und im September seinen Wunden erlag. Der Komet erreicht seine Sonnennähe am 2. Dezember d. J.

Bedeutende Erdbeben und Vulcanausbrüche sind nach der Fluth-Theorie für die Monate November, Dezember und Januar zu erwarten.

Ein neuer Komet wurde am 8. November von H. Tempel in Mailand im Sternbilde Schild des Sobiesky aufgefunden und in Wien von Prof. Weiß als schwacher rundlicher, im Centrum mäßig verdichteter Nebel von 2—3 Bogenminuten Durchmesser beobachtet.

Planetenstellung im December.

Berliner Mittag	Geocentr. Rectascension	Geoc. Declination	Sternbild	Aufgang	Culmination	Untergang
			Merkur			
1	17h 56m	— 25° 57′	Schütze	3h 25m Mgs	12h 56m Abds	4h 27m Abds.
15	18 56	— 24 37	„	6 46 „	1h 24m „	3 2 „
			Venus			
1	13h 25m	— 6° 41′	Jungfrau	3h 17m Mgs	8h 46m Mgs	2h 15m Abds
15.	14 20	— 11 7	Wage	6 42 „	8 48 „	1 50 „
			Mars			
1.	18h 20m	— 23° 26′	Schütze	10h 54m Mgs	2h 41m Abds	6h 28m Abds.
15.	20 7	— 21 00	Steinbock	10 31 „	2 32 „	6 36 „
			Jupiter			
2	8h 7m	+ 20° 35′	Krebs	7h 22m Abds	3h 24m Mgs	11h 26m Mgs
16.	8 3	+ 20 56	„	6 21 „	2 24 „	10 27 „
			Saturn			
2.	16h 37m	— 22° 44′	Schütze	10h 2m Mgs	1h 54m Abds.	5h 46m Abds.
16	16 41	— 22 35	„	6 18 „	1 6 „	4 59 „
			Uranus			
2	8h 16m	+ 20° 51′	Krebs	7h 29m Abds	6h 50m Mgs	11h 31m Mgs
16	8 12	+ 20 36	„	6 31 „	2 33 „	10 35 „
			Neptun			
2	1h 22m	+ 6° 47	Fische	2h 0m Abds	6h 39m Abds	3h 16m Mgs
18	1 21	+ 6 43	„	0 56 „	7 55 „	2 14 „

Merkur ist unsichtbar. **Venus** ist am 7. am weitesten von der Sonne entfernt (für den Anblick von der Erde aus (größte westliche Elongation) daher am besten zu beobachten. Sie ist Morgenstern, also östlich erleuchtet, zeigt eine Phase wie der Mond 6 Tage nach dem Vollscheine, nimmt aber nicht ab, sondern zu und entfernt sich von der Erde. Interessant ist der Umstand, daß die Sonnennähen (Perihele) der sonnennahen Planeten **Merkur, Venus, Erde** und **Mars** in diesem Monate zusammenfallen, und zwar von Merkur, Mars und Erde auf den 28., 30. und 31., von Venus auf den 14. December.

Die **Jupitertrabanten** werden verfinstert:

Am	4.	(III	Ende	3h 44m 15.3s	Abds.	Mittl.	Berl.	Z.)
„	5.	(IV	Austr.	10h 19m 30.7s	„	„	„	„)
„	6.	(I	Eintr.	5h 4m 12.6s	Morg.	„	„	„)
„	7.	(I	„	11h 32m 32.8s	Abds.	„	„	„)
„	8.	(II	„	10h 15m 59.0s	Abds.	„	„	„)
„	12.	(III	„	1h 42m 17.2s	Morg.	„	„	„)
„	13.	(I	„	6h 57m 38.6s	„	„	„	„)
„	16.	(I	„	1h 26m 0.2s	„	„	„	„)
„	17.	(II	„	12h 52m 22.2s	„	„	„	„)
„	16.	(III	„	5h 40m 58.9s	„	„	„	„)
„	22.	(I	„	3h 19m 34.5s	„	„	„	„)
„	23.	(I	„	6h 48m 1.7s	Abds.	„	„	„)
„	24.	(II	„	3h 28m 42.8s	Morg.	„	„	„)
„	29.	(I	„	5h 13m 17.0s	„	„	„	„)
„	31.	(I	„	12h 41m 46.6s	„	„	„	„)
„	„	(II	„	6h 5m 3.7s	„	„	„	„)

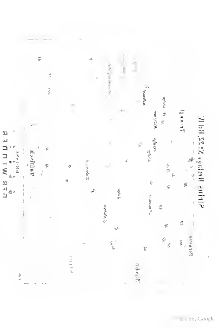
Der **Mond** steht am 12. in der Erdnähe, am 26. in der Erdferne, am 7. und 20. im Aequator, den höchsten Stand erreicht er am 27., den niedersten am 13. Neumond mit **Sonnenfinsterniß** (sichtbar in Asien, Afrika, Australien und auf den Inseln des indischen und stillen Oceans) ist am 12., Vollmond am 26.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)

Sirius Beilage № 22, Bd. IV.



DER WIDDER.



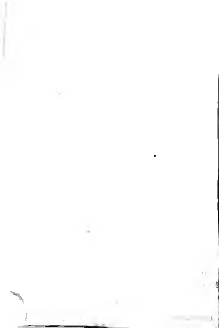
Sirius-Beilage № 22, Bd. W.

Falb Zeitschrift f. pop. Astronomie

Leykam-Josefsthal in Graz

GROSSE

DER WIDDER.



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben von **Rudolf Falb.**

„Wissen und Erkennen, sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

№ 23. Graz und Leipzig, 1. December 1871. **IV. Bd.**

Topographie des Himmels.

Der Widder.

(Schluß zu Seite 174.)

(Teil 22.)

30 ein Stern sechster Größe in 2h 29m A. R. und $+24^{\circ}$ 5' Decl. Er ist doppelt [1]). Den topasgelben Hauptstern sechster Größe begleitet ein blaßgrauer Stern siebenter Größe in der Entfernung von 38" gegen WNW.

1 ein Stern sechster Größe in 1h 43m A. R. und $+21^{\circ}$ 38' Decl. Gleichfalls doppelt.[2]) Der Hauptstern ist sechster Größe, topasgelb, der Begleiter achter Größe von Struve (1836) als bläulich, von Dembowsky (1864) als weiß beschrieben, steht in 2"4 Distanz gegen S. Ein wunderhübsches Paar inmitten von zarten Nebelmassen, die jedoch nur guten Instrumenten erschließbar sind.

33 ein Stern sechster Größe in 2h 33m A. R. und $+26^{\circ}$ 30' Decl. Doppelt [3]), der blaßgelbe Hauptstern von sechster Größe wird begleitet von einem lichtblauen Sternchen neunter Größe in der Distanz 28"5 gegen N. Man hat bereits eine bedeutende Zunahme der Distanz sowie auch eine kleine des Positionswinkels beobachtet. Die Bahnbewegung des Begleiters wird von der gemeinschaftlichen Eigenbewegung des Paares (jährlich 0"1) um das Fünffache übertroffen.

52 ein Stern sechster Größe in 2h 58m A. R. und $+24^{\circ}$ 45' Decl. Vierfach [1]) Der Hauptstern ist zwischen sechster und siebenter Größe und von glänzend weißer Farbe. Der nächste Begleiter von siebenter Größe, lichtblau, in der Distanz 0"8 gegen W. Der zweite Begleiter ist fünfzehnter Größe, blau, in der Distanz 5" gegen N. Der dritte ist dreizehnter Größe, lilafarbig, Distanz 105" gegen O. So mannigfaltig demnach die Zusammensetzung dieses Objectes erscheint, so ist es als vielfacher Stern doch schwer zu erkennen, weil die größten Componenten zu nahe stehen und die ferneren Begleiter zu klein sind. So ist, um z. B. die beiden ersteren auch nur theilweise zu trennen, ein Rohr von 5½ Zoll Oeffnung und eine 450malige Vergrößerung nothwendig.

R ein Stern veränderlicher Größe in 2h 9m A. R. und $+24^{\circ}$ 27' Decl. Im stärksten Glanz ist er bald achter, bald neunter Größe, im schwächsten Glanze sinkt er zur dreizehnten herunter. Die Farbe ist orange-röthlich, also wieder analog den meisten übrigen veränderlichen Sternen [2]). Er wurde

---

[1]) Struve Nachtrag I, Nr. 5.
[2]) Str. 174.
[3]) Str. 289.

---

[1]) Str. 346.
[2]) Man vgl. IV. 47.

im Jahre 1857 auf der Bonner Sternwarte als veränderlich erkannt. Die Zeit von einem Maximum zum andern beträgt 186 Tage. Der Gang der Lichtcurve ist derselbe, ob man ihn vom Minimum zum Maximum oder umgekehrt verfolgt, — ein seltener Fall. Ein Hauptmaximum fand statt im Jahre 1861 Januar 18,9, darnach wird es dem Leser leicht sein, sich für einen beliebigen Zeitraum eine Ephemeride zu berechnen, welche die Tage des größten und kleinsten Lichtes angibt. Am 24 Dec d J fällt z B ein Minimum ein.

S ein Stern veränderlicher Größe in 1h 58m AR und +11° 54' Decl. Im stärksten Glanze ist er zehnter, im schwächsten noch unter dreizehnter Größe. Er wurde im Jahre 1865 von C H F Peters als veränderlich entdeckt. Das stärkste Licht kehrt etwa alle 4 Jahre wieder. Ein Maximum fand Ende Januar 1861 statt, Näheres ist noch nicht bekannt geworden.

I ein neuer kurzzeitiger Stern, der gegen Ende Mai 1006[1]) plötzlich im Widder aufleuchtete, eine nähere Position ist nicht bekannt. Diese Notiz stammt aus den von 709 bis 1044 nach Chr. laufenden Annalen des Benediktiner-Mönches Hepidannus von St Gallen. Das Gestirn war drei Monate lang sichtbar und von einem Glanze, der die Augen blendete. „Er schien auf wunderbare Weise bald kleiner bald größer, zuweilen verlosch er gänzlich.“ — Man hebt gerne den Umstand heraus, daß diese Erscheinung von der Regel nach welcher neue Gestirne nahe an oder in der Milchstraße aufleuchten eine Ausnahme macht.

Von Nebelflecken, die mit kleineren Instrumenten gesehen werden könnten, besitzt das Sternbild des Widders keinen einzigen, wie denn überhaupt diese Region schon dem jüngeren Herschel durch ihre Nebelarmuth auffiel.[2])

[1]) Nach der bei Pertz benutzten Handschrift, frühere Ausgaben haben 1012.

[2]) John Herschel Capreise p 135

Der Komet von d'Arrest.

Ueber diesen Himmelskörper, der im August des vorigen Jahres wieder erschienen war, nachdem er von den Astronomen angekündiget wurde,[1]) machte Yvon Villarceau der französischen Akademie folgende Mittheilung „Seit etwa 25 Jahren ist die Astronomie durch die Entdeckung zahlreicher periodischer Kometen bereichert worden, daß Interesse, welches sich an diese Himmelskörper knüpft, erreicht oder überbietet sogar das, welches die zahlreichen kleinen in derselben Zeit entdeckten Planeten erwecken. Die große Ungleichheit der Entfernungen nämlich, in welchen die Kometen sich in den verschiedenen Theilen ihrer Bahnen von der Sonne befinden, ist der Art, daß sie mit der Zeit den Einfluß des Aethers auf die Bewegungen deutlich machen muß, wenn derselbe überhaupt wahrnehmbar ist. Ein solches Resultat wird man aber nur erhalten können bei einer großen Ausdauer derjenigen Astronomen, welche sich mit der Berechnung der Störungen beschäftigen, ebensowenig dürfen die Beobachter muthlos werden durch vergebliches Monate lang fortgesetztes Suchen. In unseren Tagen haben die Astronomen die Spuren zweier periodischer Kometen verloren, jene von de Vico und Biela. Sollten die Ursachen, welche unter unseren Augen die Spaltung des letzteren erzeugten, nicht auch später seine Zerstreuung veranlaßt haben? Haben diese beiden Kometen in Folge unbekannter Ursachen, die nur vorübergehend gewirkt, eine einfache Abnahme des Glanzes erfahren, so daß man nicht die Hoffnung aufzugeben brauchte sie wieder zu finden? Darüber weiß man absolut Nichts. Die Umstände, unter welchen die Wiederkehr des d'Arrest'schen Kometen beobachtet worden, scheinen uns der säßten Aufmerksamkeit der Astronomen würdig und im Stande, ihre Rechnungs- und Beobachtungslust zu ermuthigen. Dieser Komet hatte beinahe das Schicksal der Kometen von Biela und de Vico erlitten, Dank der

[1]) Vgl „Sirius“ XI, S. 150

Ausdauer des Herrn Winnecke ist es anders gekommen.

Ich bitte die Academie um die Erlaubniß in einigen Zügen die Geschichte des d'Arrest'schen Kometen vortragen zu dürfen, um die Klippen zu zeigen, die man beim Verfolgen der periodischen Kometen trifft und die Nothwendigkeit sich nicht der Entmuthigung zu überlassen.

Dieser Komet ist im Sommer 1851 entdeckt und bis zum 6. October desselben Jahres beobachtet worden. Vom ersten Monat an habe ich mit Sicherheit erkennen können, daß die Dauer seines Umlaufes etwa sechs Jahre betrage, und aus der Gesammtheit der Beobachtungen, welche einen Zeitraum von etwas über drei Monaten umfaßten, habe ich seine Wiederkehr zum Perihel auf das Ende von 1857 berechnet. Nachdem die Ephemeride festgestellt war, konnte man leicht erkennen, daß seine Wiederkehr auf unserer Halbkugel nicht wird beobachtet werden können; glücklicherweise existirt wenigstens ein englisches Observatorium auf der südlichen Halbkugel, und Herr Maclear hat, zeitig unterrichtet, den Kometen am Cap der guten Hoffnung wieder finden können. Die Beobachtungen des Herrn Maclear haben gezeigt, daß die Wiederkehr zum Perihel von der Rechnung nur um einen halben Tag differirte, ein Resultat, das so befriedigend war, wie man es nur hoffen konnte. Da nun die Dauer des Umlaufs und in Folge dessen die halbe große Achse der Bahn mit ziemlicher Genauigkeit bekannt war, habe ich die Berechnung der Störungen zwischen den beiden Erscheinungen 1851 und 1858 berechnen, und die aus dem ersten Erscheinen abgeleiteten Elemente verbessern können. Gleichwohl blieben die Resultate der Berechnung noch mit einer Unbekannten behaftet, welche nur durch neue Beobachtungen entfernt werden konnte.

Um diese Beobachtungen vorzubereiten mußte man die Störungen bis 1864, dem Jahre der nächsten Wiederkehr des Kometen zu seinem Perihel, berechnen. Aber diese Störungen waren sehr bedeutend, namentlich im Jahre 1862, wo der Komet sich Jupiter bis auf eine Entfernung von $^{3}/_{10}$ des Abstandes der Erde von der Sonne näherte, sie hatten unter Anderem das Resultat, die Dauer des Umlaufes um mehr als zwei Monate zu verlängern. Die Berechnung der Störungen wurde ausgeführt, indem ich die obenerwähnte Unbekannte = 0 setzte. Aber bei einer so geringen Entfernung vom Jupiter konnten die so berechneten Störungen offenbar mit Fehlern behaftet sein, die durch die Unmöglichkeit bedingt waren, der Unbekannten ihren eigentlichen Werth zu geben.

Aber gleichwohl wurde eine Ephemeride für die im Jahre 1864 zu unternehmenden Beobachtungen aufgestellt. In diesem Jahre waren die Umstände der Elongation und der Entfernung von der Erde sehr ungünstig, streng genommen, brauchte man auf das Wiederfinden des Kometen mit Hilfe des großen Fernrohres, welches den Nachweis von der wirklichen Existenz des Siriusbegleiters in Amerika möglich gemacht hatte[1]), nicht zu verzichten. Aber die angestellten Versuche waren erfolglos. Dieses Resultat entmuthigte mich nicht, vielmehr legte es mir die Verpflichtung auf, Alles näher zu prüfen, was sich auf die großen von Jupiter veranlaßten Störungen bezieht. Diese Rechnung übernahm Herr Leveau, der auf Grund der erlangten Werthe eine Ephemeride für die Zeit vom 31. Januar bis zum Ende des Jahres 1870 aufstellte. Nach derselben mußte der Komet Anfangs Mai die Sichtbarkeit besitzen, die er hatte, als Maclear ihn zuletzt sah, und die größte Helligkeit in der zweiten Woche des Septembers erreichen. Die Astronomen in Marseille haben jedoch trotz darauf gerichteter Aufmerksamkeit nichts beobachten können, und man begann bereits das Wiederauffinden des d'Arrest'schen Kometen aufzugeben, als Herr Winnecke in Carlsruhe am 31. August einen Nebel in der Nähe des Ortes, den der Komet nach der Ephemeride von Leveau einnehmen mußte, entdeckte.

Die Beobachtungen, welche Herr Winnecke

---

[1]) Damit ist der [illegible]zöllige Refractor in Cambridge gemeint, mit welchem Clark im Jahre 1862 jene Entdeckung gemacht hat. A. d. H.

bis Ende September und dann Hr. Schmidt in Athen im December fortgesetzt, zeigen eine nur um wenige Minuten von der vor zwölf Jahren berechneten Bahn abweichende Uebereinstimmung. Dieses Resultat ist ungemein befriedigend, wenn man sich erinnert, einerseits, daß der Komet beträchtliche Störungen erlitten, deren wirklichen Werth man bisher noch nicht genau hat feststellen können, andererseits, daß die Elemente von 1857 noch mit einer leichten Unsicherheit behaftet sind.

Herr Winnecke meldet noch eine sehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeit. Vor seinem Durchgange durch das Perihel war der Komet sehr blaß, was das Mißlingen seines Auffindens vor dieser Epoche genügend erklärt. Darauf aber erreichte er schnell einen Glanz, den er auch ziemlich lange behalten zu haben scheint. Oft wurde behauptet, und auch noch in der Gegenwart wiederholt, daß die Kometen ihren vollen Glanz erst nach dem Durchgange durchs Perihel erreichen. Obgleich diese Behauptung ganz allgemein hingestellt wurde, so ist doch klar, daß sie vorzugsweise nur auf jene Kometen Anwendung findet, deren Bahnen sehr langgezogen sind, also die einzigen, die man damals kannte, als diese Behauptung aufgestellt wurde. Aber es ließ sich nicht im Vorhinein erwarten, daß die Erscheinung des Helligkeitswechsels, der durch die ungleichen Abstände von der Sonne bedingt ist, auch bei Kometen ausgesprochen sei, deren Bahnen verhältnißmäßig wenig excentrisch sind.

Die Umstände, unter welchen der d'Arrest'sche Komet im Jahre 1870 erschienen, werden die Aufmerksamkeit der Beobachter auf die noch sehr unvollkommenen theoretischen Helligkeitsangaben richten.

Aus den vorstehenden Auseinandersetzungen wird man die Nothwendigkeit erkennen, im Verfolgen langer und mühsamer Rechnungen nicht zu ermüden, und die Nachsuchungen am Himmel nicht zu früh aufzugeben, wenn man die periodischen Kometen erhalten will, an denen das Interesse durch die Annahme eines gemeinsamen Ursprungs mit den Meteorströmen in den letzten Jahren noch zugenommen hat. Von allen Kometen, die noch immer regelmäßig erschienen sind, ist der von d'Arrest vielleicht der interessanteste wegen seiner Störungen, ich glaube nämlich, daß kein anderer dem Jupiter so nahe kommt."

Der Komet von Tuttle.

Die Wiener Sternwarte veröffentlicht nachstehende Mittheilung: Es sind gegenwärtig drei Kometen sichtbar: der am 3. d. M. von W. Tempel in Mailand entdeckte, welcher sich rasch nach Süden bewegt und sich unseren Breiten bald entziehen wird, ferner der durch seine kurze Umlaufszeit von $3\frac{1}{2}$ Jahren bekannte Encke'sche, dessen Erscheinung sich diesmal bis zur Sichtbarkeit mit freiem Auge steigern dürfte, endlich der Tuttle'sche, den, als er von dem Astronomen, dessen Namen er trägt, am 4. Jänner 1858 in Cambridge (Vereinigte Staaten) und unabhängig davon eine Woche später von Bruhns, damals in Berlin, entdeckt wurde, Pape in Altona sofort für identisch mit dem von Mechain am 9. Jänner 1790 aufgefundenen Kometen erkannte. Daraus ergab sich eine Umlaufszeit von $13\frac{3}{4}$ Jahren für diesen Himmelskörper, der sich somit seit seiner ersten beobachteten Erscheinung der Erde fünfmal gezeigt hatte, ohne bemerkt zu werden. Auch für dessen Auffindung in der gegenwärtigen Sichtbarkeit war man nicht ganz sichergestellt. Der Tischler Gehilfe an der Sternwarte zu Königsberg hatte zwar eine gründliche Berechnung der Bahn mit Rücksicht auf die Hauptstörungen ausgeführt, war aber durch eine schwere Verwundung in einer der Schlachten bei Metz ein Opfer des Krieges geworden, bevor er die Arbeit bis zur genauen Vorausberechnung der heurigen Erscheinung vollendet hatte. Indessen wollte ein glücklicher Zufall, daß dieser Umstand der Wiederauffindung kein wesentliches Hinderniß bereitete, indem zuerst Herr Borelly, Assistent der Marseiller Sternwarte, am 12. October, dann Herr Hofrath Winnecke in Karlsruhe am 15. und später andere Astronomen den Kometen ohne besondere Mühe nahe an dem Orte, den die beiläufige Ephemeride gab, wahrnahmen. So

hätte denn das Gestirn, trotz des anerkannt losen Gefüges dieser Gattung von Himmelskörpern, die Reise zu seiner beiläufig in den Regionen des Saturn liegenden Sonnenferne unversehrt zurückgelegt, um von nun an zu den wenigen Kometen zu gehören, welche die Rechnung durch ihre Wiederkunft bestätigt haben, nachdem vor etwa hundert Jahren der Halley'sche Komet den ersten solchen Fall gebildet. Der Komet Tuttle wäre der achte in vorausberechneten Erscheinungen gesehene und wieder zu erwartende Himmelskörper dieser Kategorie, wenn der bekannte Biela'sche Komet, nachdem er in sieben Wiederkünften zur Sonne beobachtet war und sich im Jahre 1846 in zwei Gestirne getheilt hatte, nicht verschwunden (nämlich schon bei zwei Sichtbarkeits-Perioden umsonst gesucht worden) wäre. So merkwürdig überdies der Komet Tuttle durch seine nun gesicherte Periodicität auch ist, so unscheinbar zeigte er sich bisher in seiner äußeren Erscheinung, indem er immer nur zu den teleskopischen Gestirnen zählte. An und für sich unter die kleinen Kometen zu reihen, erfordert er ein besonders günstiges Zusammentreffen von Umständen, um für unser Auge größeren Glanz zu entwickeln, was namentlich dann eintreten könnte, wenn er einmal um Neujahr sich in seinem niedersteigenden Knoten, d. h. in dem Punkte seiner Bahn befände, wo er auf seinem Wege nach der Südseite der Ekliptik diese Ebene durchschneidet, während er z. B. heuer an diesen Punkt gegen Mitte November kommt.

Der Komet von Encke.

(Beil. 23.)

Dieser Himmelskörper wurde zu einer Zeit entdeckt, als man noch allgemein annahm, daß Kometen, wenn überhaupt, so nur nach längeren Perioden wiederkehren. Sechs Wochen nach seiner Entdeckung von Pons[1]) in Marseille am 26. November 1818 veröffentlichte Bouvard in Paris die Elemente seiner Bahn, aus denen eine auffallende Aehnlichkeit mit der Bahn des Kometen von 1805 ersichtlich war. Man vermuthete daher eine 13jährige Umlaufszeit, bis Encke, Professor in Gotha (später Director der Sternwarte von Berlin), nachwies, daß die Umlaufszeit nur 1200 Tage ($3^3/_{10}$ Jahre) betrage. Jetzt erst wurde es klar, daß die Kometen von 1786 (Mechain), 1795 (Caroline Herschel) und 1805 (gleichzeitig entdeckt von Pons, Bouvard und Huth) nicht verschiedene Himmelskörper waren, sondern nur der Komet von 1819. Wir erinnern hier unsere Leser an die Art und Weise, wie die Bahn eines Himmelskörpers charakterisirt wird. Die einzelnen Bestimmungsstücke (ohne die große Halbachse) stellen sich für die betreffenden Jahre in den Rechnungen wie folgt dar:

	Neigung	Länge des Knotens	Länge des Perihels	Perihel-distanz	Bewegungs-richtung
1786	13° 36'	334° 8'	156° 38'	0,32	rechtläufig
1795	13 42	334 39	156 41	0,35	„
1805	13 33	334 20	156 47	0,34	„
1819	13 40	334 30	156 50	0,33	„

Die Umlaufszeiten waren

von 1786 bis 1795	1208,11 Tage
„ 1795 „ 1805	1207,78 „
„ 1805 „ 1819	1207,42 „

Aus der Uebereinstimmung dieser durch Encke's Berechnung erhaltenen Daten unter einander war man vollkommen berechtigt auf die Identität der Himmelskörper selbst zu schließen. Die kleinen Abweichungen kommen von der Einwirkung der Planeten, die bei jeder Erscheinung verschieden sind, weil sich diese zur Zeit seiner Annäherung nicht immer auf demselben Punkte befinden, bald ihm näher, bald ferner stehen und daher

[1]) Pons (geb. 1761) war anfangs Gehülfe auf der Sternwarte zu Marseille und erregte die Aufmerksamkeit seiner Vorgesetzten durch den unermüdlichen Fleiß im Aufsuchen von Kometen. Er fand deren 27 von 1801—1827. Er wurde 1819 Director der Sternwarte zu Marlia und 1825 zu Florenz.

eine bald größere, bald geringere Anziehung auf ihn ausüben werden. Was aber in den nächsten beobachteten Erscheinungen die Aufmerksamkeit des Beobachters am meisten fesselte, war die beständige Verkürzung der Umlaufszeit. Bekanntlich war eines der hervorragendsten Resultate der „himmlischen Mechanik“, daß die großen Achsen der Planetenbahnen, und daher auch die Umlaufszeit dieser Himmelskörper, durch die gegenseitigen Störungen im Sonnensystem niemals eine Aenderung erleiden kann. Es war aber kein Grund vorhanden, im Vorhinein die Kometenbahnen diesem Gesetze als nicht unterworfen zu betrachten. Nun stellte sich zum ersten Male ein gegentheiliges Resultat heraus. Die Umlaufszeit des Kometen von Encke war vom Jahre 1829 bis 1858 um $4\frac{1}{2}$ Tage kürzer geworden, was den Ort des Kometen, von der Erde aus gesehen, bereits um $3\frac{1}{2}$ Grade verrückt. Professor Encke hat als die Ursache dieser Verkürzung den Aether bezeichnet, der in einer sehr geringen Dichte das Sonnensystem erfülle und durch den Widerstand, welchen er dem Kometen bietet, dessen Tangentialbewegung lähmt, wodurch die zweite Componente jeder Revolutionsbewegung, die Gravitation zur Sonne, an Energie gewinnen muß, was wieder eine Annäherung zur Sonne d. i. eine Verkürzung der großen Achse und somit auch der Umlaufszeit zur Folge hat. Man hat später noch bei anderen periodischen Kometen eine ähnliche Verkürzung gefunden. Doch lehrten genauere Rechnungen, worin den Störungen noch größere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, daß hier ein Fehler obwaltete. Dies hat nun auch den Glauben an die Verkürzungen beim Encke'schen Kometen wieder theilweise erschüttert. Um dem Leser diese Schwankung der Meinungen erklärlich zu machen, wird es genügen, ihn daran zu erinnern, daß der störende Einfluß der Planeten von deren Masse und der Nähe des Kometen abhängt. Nun wird die Masse (vorzüglich bei mondlosen Planeten) erst durch die beobachtete Anziehung auf den einen oder anderen Kometen genauer bestimmt und wir haben hier den, in der Astronomie keineswegs seltenen Fall vor uns, daß etwas gesucht werden soll, was nur mittelst einer bekannten Größe zu finden ist, deren Werth wieder von dem zu Suchenden abhängt. Man wird es nun begreiflich finden, daß die Bestimmung der Massen im Sonnensystem kein Problem ist, welches sich sofort lösen läßt. Jede Massenbestimmung aus Beobachtungen ist stets mit einem Fehler behaftet, der im Allgemeinen mit dem Cubus der Entfernung des gestörten Körpers wächst. Daraus ersieht man sogleich, daß die Massenbestimmung aus der Einwirkung der Planeten unter einander wegen der großen Entfernungen auch große Fehler enthalten müsse. Wo Monde einen Planeten umkreisen, da geben deren Umlaufszeiten ein gutes Mittel, diese Fehler sehr weit herunter zu bringen; wo dies aber nicht der Fall ist, wie bei Mars, Venus und Merkur, da kann die Bestimmung nur durch die beobachtete Annäherung eines Kometen schärfer ausgeführt werden. Ganz besonders war es die Merkurmasse, welche diese Uebelstände recht heraustreten ließ. So sah sich Encke gezwungen, diese viel geringer anzunehmen als sie Laplace gefunden hatte. Am 22. November 1848 kam der Komet dem Merkur so nahe, daß der Abstand nur 800 000 Meilen betrug. Es ist daher die genaue Bestimmung der Merkurmasse für die Bahn dieses Kometen von größter Wichtigkeit. In der jüngsten Zeit haben nun die beiden Astronomen v. Asten und Becker die Bearbeitung des Encke'schen Kometen auf Grundlage aller Daten unternommen, welche der Gegenwart im Vergleich mit der Zeit Encke's zu Gute kommen. Es ist zu erwarten, daß die noch immer schwebende Frage, ob Aether oder Störungen in den Encke'schen Resultaten stecken, nach Vollendung dieser langwierigen Arbeit definitiv gelöst sein werde. Bei der diesjährigen Erscheinung ist die Abweichung zwischen Rechnung und Beobachtung wegen der großen Annäherung an die Erde eine ziemlich große. Sie beträgt im Mittel eine Zeitminute in A. R. und 5 Bogensekunden in Declination.

Der Komet war stets teleskopisch, nur anfangs November 1828 und am 22. October

1848 erreichte er eine so bedeutende Helligkeit, daß er einem Stern 5. Größe glich und daher mit freiem Auge gesehen werden konnte. Die Gestalt ist meist eine elliptische und die Lage der Längenachse nicht immer, wie bei geschweiften Kometen, die des Radiusvectors zur Sonne. Im Jahre 1842 erschien er rund und gut begrenzt, so daß er fast das Ansehen einer Planetenscheibe darbot. Im Centrum fand sich ein dichterer Kern von etwa 5400 Meilen Durchmesser. Im Jahre 1848 erstreckte sich am 24. September die Nebelmasse über ¼ des Monddurchmessers oder mehr als 30 000 Meilen. Zwei Tage darauf erhielt der Komet auf der der Sonne zugewendeten Seite einen Auswuchs, der aus dem Kerne hervorzubrechen schien. Auch diesmal erschienen die Umrisse als Ellipse und das größte Licht fand sich nicht auf der Seite gegen die Sonne, sondern auf der von ihr abgewandten. Im November zeigte sich sogar ein Schweif von nahezu zwei Grad und besonders deutlich auch die Ausströmung gegen die Sonne. Es wurde von Mehreren die Meinung geäußert, daß diese Ausströmungen aus dem Kometenkopfe in einer dem Schweife entgegengesetzten Richtung hemmend auf die Umlaufsbewegung einwirken dürfte, allein Encke hat darauf hingewiesen, daß diese Kräfte sich bei jedem Umlaufe wiederholen, aber nicht von einem zum anderen sich fortwährend summiren und daß sie keine reinen Tangentialkräfte sind, während man es hier offenbar nur mit einer Vergrößerung der mittleren Bewegung, also mit einer reinen Tangentialkraft zu thun habe.

Dieser Komet nähert sich der Sonne bis auf 6 969 950 Meilen und entfernt sich von ihr auf 84 667 000 Meilen, er wird also von der Jupiterbahn umschlossen und erreicht sein Perihel innerhalb der Mercurbahn. Er steht am 5. Dezember nordöstlich von η in der Schlange des Ophiuchus und bildet mit diesem und dem nördlich benachbarten Stern vierter Größe ein gleichseitiges Dreieck.

Notizen

Meteore. Am 19. November sah man zwischen St. Pölten und Herzogenburg ein großes Meteor. Es erschien um 7 Uhr Abends am nördlichen Himmel in einer Höhe von etwa 10° über dem Horizonte. Der Lauf war gegen Ost gerichtet. Es verschwand nach einer Sichtbarkeit von höchstens 3 Secunden etwa 5° über dem Horizonte unter bedeutendem Lichteffecte, indem es in viele Theile zersprang. Der scheinbare Durchmesser wurde auf 14 Minuten geschätzt. — Am 21. Nov. sah man um Mitternacht in Insbruck im Zenithe eine prachtvolle sternschnuppenartige Erscheinung, welche sich in der Richtung von S-N bewegte und den Glanz von 2—3 Vollmonden(?) verbreitete. Ihre Gestalt war länglich rund.

Das Spectrum der Corona, dessen eigenthümliche Beschaffenheit bis jetzt keine befriedigende Deutung zuließ, ist nach der Ansicht Young's ein zusammengesetztes, welches von folgenden Körpern herrührt:

1. Von den zahlreichen, in 50 000 Meilen von der Sonne bereits glühenden Meteoren (continuirliches Spectrum).
2. Von den Dämpfen dieser Meteore oder auch der durch sie glühend gewordenen Sonnenatmosfäre (Gasspectrum).
3. Vom Sonnenkörper selbst, d. h. der Photosfäre, wobei das Licht durch die Atmosfäre und Meteormassen eine Reflexion erleidet (polarisirtes Licht). Es fehlen in seinem Spectrum die dunklen Linien nur deshalb, weil man es nicht tfalrt betrachten kann.
4. Von der Erdatmosfäre, welche durch Reflexion der drei vorerwähnten Lichtarten ein gleichfalls polarisirtes Licht mit zusammengesetztem Spectrum liefert.

Die dunklen Linien im Sonnenspectrum, welche, nach Kirchhoff, von einer die Sonne rings umgebenden zusammenhängenden Atmosfäre herrühren sollen, entstehen nach den neuesten Untersuchungen von Cornu nur local in jedem einzelnen Punkte der Sonnenoberfläche (Photosfäre) und zwar dadurch, daß sich um jeden glühenden Punkt die Masse

äußerlich abkühlt, wodurch sich die absorbirenden Dämpfe bilden. Cornu hat durch Experimente an irdischen Körpern strenge nachgewiesen, daß die Umkehr selbst durch die Bildung einer großen Dampfmenge entstehe, indem er durch successive Annäherung der beiden Kohlenspitzen des Spectroskopes und Steigerung der Temperatur die hellen Linien von 9 Metallen in dunkle zu verwandeln vermochte. Es ist dies eine der hervorragendsten Errungenschaften der Spectral-Analyse.

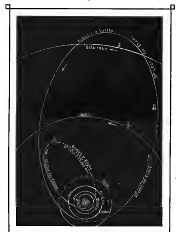
Veränderung einer Protuberanz. Am 7. September gegen Mittag beobachtete Herr Young eine große Sonnen-Protuberanz oder Wasserstoffwolke, welche seit 24 Stunden sich wenig verändert hatte und sich nur durch ihre Größe — 100,000 (englische) Meilen Länge und 54,000 (engl.) Meilen Höhe — auszeichnete; sie schwebte etwa 15,000 Meilen über der Chromosfäre und wurde von dieser durch einige helle Säulen gespeist. Als nach einer halbstündigen Unterbrechung um 12 Uhr 55 Minuten die Beobachtung wieder aufgenommen wurde, war die ganze Wolkenmasse buchstäblich in Fetzen zerrissen. Anstatt der ruhigen Wolke sah man die Sonnenumgebung angefüllt mit herumfliegenden Trümmern, die an den Stellen der früheren Säulen dichter bei einander standen, von sehr verschiedener Größe waren und schnell in die Höhe stiegen. Man konnte ihr Steigen mit dem Auge verfolgen, und um 1 Uhr 8 Minuten waren einzelne Wolkenfetzen bis 200,000 Meilen über die Sonnenoberfläche gestiegen. Die Geschwindigkeit des Aufsteigens betrug 116 Meil. in der Secunde, eine Schnelligkeit und Höhe die man bisher noch nicht an der Chromosfäre beobachtet hatte. Je weiter die Fetzen in die Höhe stiegen, desto mehr erblaßten sie, und um 1 Uhr 15 Minuten zeigten nur einige fadenförmige Bündel mit einigen hellen Strömen tief unten in der Nähe der Chromosfäre den Ort der früheren mächtigen Wolke.

Briefe an die Redaction ersuchen wie noch „Wien, Alsergrund, Brunnbadgasse 6“ zu adressiren. Schreiben in Administrations-Angelegenheiten bleiben unberücksichtigt.

Der „SIRIUS“ erscheint alle 14 Tage, 8 Seiten stark Großoctav mit artistischen Beilagen und kostet ganzjährig 4 fl. oder 2 Thlr. 20 Sgr., halbjährig 2 fl. oder 1 Thlr. 10 Sgr. sammt Postversendung. **Pränumerationen** und **Briefe** wollen gefälligst an die Administration dieses Blattes, Stempfergasse Nr. 7, gerichtet werden. — **Bestellungen** übernehmen auch Buchhandlungen und Postämter.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag: „Leykam-Josefsthal“ in Graz.

(Hiezu eine Beilage.)



Falb: Zeitschrift für pop. Astronomie

Bahnlagen der Kometen
von Encke und Tuttle.



SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Herausgegeben
von
Rudolf Falb.

„Messen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.“ Kosmos

№ 24. Graz und Leipzig, 15. December 1871. **IV. Bd.**

Johannes Kepler.

Der weise Thales wandelte dahin
Mit sinnendem Aug' der Sterne Lauf betrachtend
Und strauchelte und fiel in eine Pfütze.
Da rief ihm naseweises Hökerweib:
O Trefflicher, was gaffst du nach den Sternen
Und siehst nicht, was vor deinen Füßen liegt?
So sprach das naseweise Hökerweib,
Und weil die Erde voll von Hökerweibern,
Erscheint der Welt noch heut die Rede klug
Und Thales lächerlich. Ich aber sag' euch:
So lang' ein lichter Ball noch oben kreist,
So lange bleibt dem Aug' des Philosophen
Der Sternenhimmel näher als die Pfütze.

Robert Hamerling.

Am 27. December 1871 feiern wir den 300jährigen Geburtstag des größten deutschen Astronomen. Kepler war es, der dem Systeme des Kopernikus zum entscheidenden Siege verhalfen, sein lichtvoller Geist gebot dem Kreislaufe der Planeten, dieser Charakteristik der alten Astronomie, plötzlichen Stillstand, und führte an seiner Stelle den Lauf in Ellipsen ein. So stand er nach einem kühnen aber sicheren Sprunge mit einem Male auf dem Boden der Naturwahrheit, während sich rings um ihn noch Alles in subjectiven Anschauungen bewegte. Eine solche Emancipation konnte nur einem Geiste gelingen, der sich von Jugend auf zur Natur hingezogen fühlte, einem Geiste, an dem alle den persönlichen Motiven und Leidenschaften entspringende Zeitfragen, — politische Wirren und theologische Zänkereien — machtlos zurückprallten. Dieser wahrhaft freie und hochsinnige Charakter Keplers drückt sich am deutlichsten aus in einem Ausspruche, den er über Kopernikus that: „Kopernikus war ein Mann vom größten Geiste und — was bei solchen Untersuchungen das Wichtigste ist — von freier Gesinnung.“ Nun wird mir kaum Jemand widersprechen, wenn ich behaupte: wer freie Gesinnung an Anderen zu schätzen weiß, muß solche selber besitzen. Allein eben deshalb, weil er so hoch über den Parteien stand, sah er sich am Ende seines Lebens von allen Parteien verlassen; nicht als ob seine geistige Höhe den Standesgenossen verborgen gewesen wäre, nein, sein Ruhm war über ganz Europa verbreitet. Aber das unsterbliche Geschlecht der Hockerweiber hatte wichtigere Fragen zu lösen, wichtigere Angelegenheiten zu berathen, wichtigere Ansprüche zu berücksichtigen, als diejenigen es waren, welche der schwäbische Mathematicus vorbrachte und so ging er wie in einem Sumpfe mitten in Deutschland zu Grunde.

Johannes Kepler wurde am 27. Dec. 1571 zu Weildersstadt in Würtemberg als ein Siebenmonatkind geboren. Bald darauf verließ sein Vater, ein armer Edelmann, die Familie und begab sich zur Armee des Herzogs Alba, wohin einige Jahre später auch die Mutter nachfolgte und so blieb das schwache, kränkliche Kind der

Pflege fremder Leute überlassen. Als nach vier Jahren die Eltern wieder zurückkamen, wollte ihnen der Aufenthalt in Weilderstadt nicht mehr gefallen, sie zogen in das benachbarte Städtchen Leonberg und kauften sich daselbst ein Haus[1]), das den kleinen Kepler bis in sein achtes Lebensjahr beherbergte. Hier besuchte der Knabe in seinem sechsten Jahre die deutsche Schule und schon ein Jahr später wurde er in die lateinische versetzt. Seit dem Jahre 1559 besaß nämlich jedes Städtchen in Württemberg die drei untersten Classen der fünfclassigen Lateinschule. Deutsche Schulen bestanden zu Keplers Zeit nur für die Knaben in den ersten zwei Jahren des Schulbesuches, denn schon im Jahre 1546 wurde vom Herzog eine Instruction folgenden Inhaltes erlassen: „Weil in vielen, auch kleinen Städten neben den lateinischen Schulen auch deutsche bestehen, durch welche erstere verderbt und viele Knaben, die zum Lateinlernen und also zur Ehre Gottes und Verwaltung eines gemeinen Nutzens geschickt sind[2]), versäumt werden, so sollen Gottes des Herrn und des gemeinen Nutzens wegen solche deutsche Schulen in kleineren Städten abgeschafft werden, da doch ein jeder lateinische Schüler im Latein auch das Deutschschreiben und Lesen erlernt.“ Der Lehrstoff wurde in den drei untersten Lateinschulen folgendermaßen vertheilt: in der ersten Classe wurde Latein Lesen, Schreiben und Sprechen gelehrt, in der zweiten die Grammatik begonnen und in der dritten bereits ein Classiker, meistens Terentius, vorgenommen. Als im Jahre 1579 Keplers Vater sich aus Vermögensrücksichten gezwungen sah, sein Haus zu verkaufen und Leonberg zu verlassen, kam der kleine Johannes nach Ellmendingen in die zweite Lateinclasse, die er wegen Unterbrechung bei der Uebersiedlung und verschiedenen häuslichen Verwendungen erst 1582 vollendete, dafür aber wurde der Lehrstoff der dritten schon im Laufe des Winters von 1582—1583 überwunden, so daß Kepler im Mai 1583 das Landexamen, welches über die Aufnahme in die niedere Klosterschule (Grammatistenschule) entschied, in Stuttgart ablegen konnte. Doch auch jetzt mußte er sich ein volles Jahr hindurch zu häuslichen und eines angehenden Klosterschülers nicht unwürdigen Diensten verwenden lassen; erst im October 1584 mochte er jenen heiß ersehnten Schritt über die Schwelle, jenseits welcher ein neuer Abschnitt seines Lebens begann. Adelberg, eines jener 13, mit solchen Schulen versehenen Klöster Württembergs (einst dem Prämonstratenser-Orden gehörig, von 1561 an aber evangelisch) war es, das den Ruhm genießen sollte, die ersten geistigen Evolutionen des großen Astronomen zu leiten, die jetzt schon ganz entschieden eine lebhafte Hinneigung zur Natur verriethen; denn hier war es, wo der 14jährige Knabe in lateinischen Oden die „Ruhe der Sonne“, den „Ursprung der Flüsse“, des „Atlas Ausblick auf die Wolken“ besang, Stoffe, die in jener fast ausschließlich der classischen Philologie huldigenden Zeit gewiß zu den selteneren gehörten. Nach zweijährigem Aufenthalte, der mit vielen körperlichen und — von Seite seiner engherzigen und eifersüchtigen Genossen — auch geistigen Qualereien verbunden war, kam Kepler in die „höhere“ Klosterschule der ehemaligen Cistercienser-Abtei zu Maulbronn. Hier wurde er in die Lectüre Cicero's, Virgil's und Demosthenes eingeführt. Hier lernte er die Elemente der Arithmetik und Sphärik kennen und übte sich in der Auslegung des alten und neuen Testamentes. Die in den Räumen der Schule erworbenen Kenntnisse wurden Sonntags Nachmittag statutengemäß in öffentlichen Disputationen verwerthet. Auch hier zog sich der geniale Jüngling den Haß und Neid nicht nur mancher seiner Mitschüler, sondern auch seines Lehrers, des Magisters Spangenberger zu, den er einst „vorlaut verbessern wollte“. Ein heftiges Fieber, das ihn dem Tode nahe brachte, vermochte gleichwohl seine Studien nicht wesentlich zu unterbrechen und es gelang ihm 1586 in Tübingen jenes Examen abzulegen, das die Erlangung der Baccalaureatswürde zur Folge hatte. Nun brachte er noch das dritte und letzte Jahr als „Veteran“ in Maulbronn zu,

[1]) Es trägt gegenwärtig die Nummer 109.
[2]) Das ist die Stellung eines Theologen, Beamten, Lehrers erreichen wollen.

und bezog 1589 die Universität in Tübingen, wo er seiner hervorragenden Eigenschaften wegen der Wohlthat theilhaftig wurde, in das evangelische Stift (ehemals ein Augustiner-Kloster) aufgenommen zu werden, aus welchem, wie (um einen Ausdruck Zeitschkus zu gebrauchen) aus dem Bauche des trojanischen Pferdes, schon viele tüchtige Männer hervorgegangen waren. Hier waren nun zunächst die leiblichen Bedürfnisse befriedigt. Außer Wohnung und Kost erhielt die Stipendiat noch jährlich 6 fl., und da Kepler von Seite seines Großvaters noch den Ertrag eines kleinen Ackers, und vom Stipendium des Pfarrers Rueff („für zwei arme Studenten“), bei welchem der Burgermeister von Weilderstadt das Präsentationsrecht hatte, die Zinsen eines Kapitals von 400 fl. erhielt, so sind die materiellen Verhältnisse Keplers am Ende seiner Laufbahn als Schüler wohl glänzend zu nennen im Vergleiche mit derselben Phase seiner Thätigkeit als ruhmgekrönter Himmelsforscher. Die ersten zwei Jahre brachten hier die Zöglinge in der Artistenfacultät zu, wo Mathematik, Physik, Griechisch, Hebräisch, Poesie, Rhetorik, Geschichte, Ethik, Naturrecht vorgetragen und griechische Classiker gelesen wurden. Hier wollte es nun der Zufall, daß unter den Professoren, von denen uns so mancher als trockener Pedant geschildert wird, gerade der Docent der Mathematik und Physik — Michael Mästlin — eine rühmliche Ausnahme machte, eine Ausnahme, die gerade in diesen Fächern noch heutzutage als solche betrachtet werden muß. Ich fürchte von denkenden Kennern des Lebens keinen Widerspruch zu erfahren, wenn ich nun behaupte, daß dieser Umstand uns den Kepler erhalten, wenn nicht geschaffen hat. Wer hat nicht bereits das unfruchtbare Wirken eines trockenen Pedanten an sich selbst erfahren? Woher stammt denn jener Ruf, den die ernste aller Wissenschaften, die Mathematik, noch heutzutage unter den Lateinschülern in der Regel genießt? Nur von der Pedanterie der Herren Professoren. Und da es doch ausgemacht ist, daß die Mathematik in jeder Wissenschaft mit ganz erstaunlichem Erfolge angewandt werden kann, warum gibt es so wenige tüchtige Mathematiker unter den Gelehrten überhaupt? Ist es nicht die gräßliche Pedanterie, welche sich wie eine Vogelscheuche vor die himmlische Göttin stellt? Wäre Mästlin der Pedant gewesen, der seinen um Aufschluß bittenden Schüler mit der barschen Antwort: „Wenn Sie das nicht verstehen, warum befassen Sie sich damit?“ [1]) abgestumpft hätte, — wäre da ein Kepler möglich geworden? „Bester Lehrer, Du bist die Quelle des Flusses, der meine Felder befruchtet“, schreibt der Schüler noch Jahren an den Meister. Aus der innigen Verbindung, welche nach Keplers Abgang von Tübingen noch zwischen ihm und Mästlin aufrecht erhalten blieb, können wir ermessen, mit welcher Liebe der Schüler an dem Lehrer, der Lehrer an dem Schüler hing. Im ersten Jahre bereits nahm Kepler einen größeren Antheil an den astronomischen Studien, als man es sonst an den Zöglingen zu bemerken gewohnt war. Er schrieb sogar eine Abhandlung über die Achsendrehung der Erde, worin er diese aus metaphysischen Gründen zu beweisen sucht. In dieser Wissenschaft, welche schon zu jener Zeit als die schwierigste galt und der die Zöglinge wenig Geschmack abgewinnen konnten, fiel es ihm eben leicht, seine Collegen zu überbieten, und so ist es begreiflich, daß ihn diese bereits einen „Astrologen“ nannten, obgleich er weder jetzt noch in den nächsten Jahren seines Tübinger Aufenthaltes eine besondere Vorliebe für die Astronomie in sich fühlte.

Nach den ersten zwei Jahren erhielt der Baccalaureus, wie es allgemein üblich war, nach bestandenem Examen die Magisterwürde und sollte nun, als Stiftszögling, in die angesehenste, der Artistenschule übergeordnete Facultät treten, d. h. Theologie studieren. Wir finden in den noch vorhandenen Zeugnissen, daß Kepler auch hier im Allgemeinen den Anforderungen seiner Lehrer entsprach, doch ist bemerkenswerth, daß die Classificirung der „Predigt“ minder gut ausfiel, als der übrigen Gegenstände. Es trat nämlich hier an ihm bereits jener milde, tolerante Geist in den

[1]) Wörtlich mir selber passirt. A. d. V.

Vordergrund jener Geist wahrhaft christlicher Liebe, der allen Männern eigen ist, welche die wahre Lebensaufgabe des Menschen in großem Stile erfassen, die dem Wesen den ersten, der Form nur den zweiten Platz einräumen. Die Form ist nothwendig, man muß es zugeben, denn ohne dieselbe würde weder die Dummheit noch die Schlechtigkeit in der Gesellschaft bestehen können, jedes Kind könnte sie entlarven. Wer sich jedoch redlicher Absicht bewußt ist, wessen Geist sich in kräftigem Flügelschlage bewegt, der bedarf weder des Modells noch der Hülle, ihm wird die Form wenig, das Wesen Alles gelten, sein Blick wird in allen Fragen des Lebens die Spreu leicht vom Weizen unterscheiden. So unser Kepler. Er konnte an dem ekelhaften dogmatischen Gezänke zwischen den Lutheranern, Calvinern und Katholiken keinen Geschmack finden. „Ich ehre in allen drei Religionsbekenntnissen das, was ich mit dem Worte Gottes übereinstimmend finde, protestire aber ebensowohl gegen neue Lehren, als gegen alte Ketzereien." Hierin liegt sein ganzes Glaubensbekenntniß. Seitdem, als die Religion mit der Theologie verflochten und daraus eine „Wissenschaft" gemacht worden ist, die erlernt werden muß, ist der Geist Gottes aus ihr gewichen und bleibt sehr zweifelhaft, ob selbst Christus daraus ein Examen zur Zufriedenheit unserer „Gottesgelahrten" bestehen würde. Es kann uns daher nicht befremden, wenn wir erfahren, daß die Universität Nichts that, um Keplern im Lande zu behalten, sondern seine nach jenen Verhältnissen gar nicht schmeichelhafte Beförderung in's Ausland mit auffallender Hast betrieb.

Gegen Ende des Jahres 1593 wandten sich nämlich die protestantischen Stände von Graz an die Tübinger Universität mit der Bitte, ihnen einen Professor der Mathematik für ihr Gymnasium zu senden. Kepler hatte das dritte Jahr der Theologie eben erst begonnen. Man schlug ihm gleichwohl diese Stelle im Januar 1594 vor. Der bescheidene Jüngling sträubte sich nicht dagegen, und schon am 13. März desselben Jahres finden wir ihn auf der Reise nach Graz. Zur richtigen Beurtheilung über den Werth dieser Beförderung wollen wir ihn selbst darüber vernehmen. „Ein verborgenes Schicksal treibt den einen Menschen zu diesem, den anderen zu jenem Beruf, damit sie überzeugt werden, daß sie, ebenso wie sie einen Theil der Schöpfung bilden, so auch unter Leitung der göttlichen Vorsehung stehen. Als ich alt genug war, der Philosophie Süßigkeit zu erkennen, umfaßte ich sie in ihrer Gesammtheit mit außerordentlicher Begier, ohne mich gerade für Astronomie speciell zu befleißen. Es war zwar Anlage vorhanden, und ich begriff das Geometrische und Astronomische, was in der Schule vorkam, mit Leichtigkeit. Dies waren aber vorgeschriebene Studien, Nichts, was eine übermächtige Neigung zur Astronomie bewiesen hätte.[1] Auf Kosten des Herzogs von Würtemberg unterhalten, sah ich meine Commilitonen, wenn sie der Fürst darum angegangen, in fremde Länder schickte, — aus Liebe zum Vaterlande zögern, da beschloß ich bei mir selbst, kaum noch herangereift, weniger weich als Jene, wohin ich auch bestimmt würde, auf das bereitwilligste zu gehen. Es bot sich zuerst ein astronomisches Amt dar, zu dessen Uebernahme ich — die Wahrheit zu sagen — durch den Einfluß meiner Lehrer gleichsam hinausgestoßen ward, nicht durch die Entfernung des Ortes geschreckt, welche Furcht ich ja, wie schon gesagt, bei Anderen verdammte, sondern durch die unerwartete und verachtete Art des Amtes und durch meine geringe Gelehrsamkeit in diesem Theile der Philosophie. Mehr mit Anlagen als mit Kenntnissen ausgerüstet, ging ich daran, unter ausdrücklicher Verwahrung, daß ich meinem Rechte auf eine andere Laufbahn, die mir glänzender schien, nicht entsage."

Nach seiner Ankunft in Graz hatte Kepler bald Gelegenheit sich zu überzeugen, welch guten Eindruck seine Person und Redeweise auf die Landstände gemacht. Seine Reisekosten mit Inbegriff jener seines Begleiters, eines Anverwandten, beliefen sich auf 31½ fl.; er hatte das Geld von guten Freunden in Tübingen entlehnt, und sollte es nun durch seinen

[1] Im Frühjahrsexamen von 1590 hatte Kepler aus der Astronomie sogar eine minder gute Note erhalten.

Bettler wieder zurücksenden. Er wandte sich in einer Bittschrift an die Landschaft um den Ersatz der Reiseauslagen. Die Schulinspectoren, welche die Eingabe zu begleiten hatten, schlugen nun 60 fl. als Entschädigung vor und in 14 Tagen hatte Kepler diese Summe bereits in den Händen.

Am 24. Mai 1594 begann er die Vorträge. Seine Aufgabe war es, in der obersten Classe der siebenclassigen Stiftsschule, welche in den ersten sechs Classen etwa unseren Gymnasien analog war, in der siebenten aber bereits Universitätscharakter hatte, indem daselbst Theologie, Jurisprudenz und Philosophie gelehrt wurde, — Mathematik vorzutragen. Allein, hatte schon sein Vorgänger Stadius nur wenige Zuhörer, so hatte Kepler oft gar keine. Man übertrug ihm daher den Unterricht in Arithmetik, Rhetorik und Virgil. Dabei hatte er als „Landschafts-Mathematikus“ noch jährlich den Kalender mit den üblichen astrologischen Beigaben zu besorgen. Als Professor erhielt er einen Jahresgehalt von 150 fl. und für den Kalender noch eine besondere Zulage von 20 fl. Man wird es begreiflich finden, daß diese vielseitige Verwendung Zeit und Mühe des 23jährigen Professors vollständig in Anspruch nahm. Allein gerade in diesen den lebhaften Geist so wenig befriedigenden Beschäftigungen mag der erste Anstoß gelegen sein, der Keplern in seinen karg zugemessenen freien Stunden zu tiefsinnigen astronomischen Forschungen leitete. Man vernehme nur folgenden Auszug aus seiner eigenen Charakterschilderung, die er im 26. Jahre seines Lebens niederschrieb: „Uebereilung und stete Begier nach Neuem schreibt er sich darin zu. Dadurch verfiele er in den Fehler, etwas zu sagen, bevor er es überlegen konnte, was oft sehr schädlich sei. Immerwährend verspreche er sich und rasch schreibe er nicht einmal einen Brief gut. Aber nach einer mäßig angebrachten Correctur werde Alles ausgezeichnet. Er spreche zwar gut und schreibe auch gut, wenn ihn nichts dränge und er den Gegenstand reiflich überlegt habe. Jedoch sowohl dem Sprechenden als dem Schreibenden fließen immerwährend neue Gedanken zu und stören ihn, betreffen dieselben nun Worte, Thatsachen, Beweise oder gar Bedenken, ob er das, was er eben sage, nicht verschweigen solle. Bei ähnlicher Ueberstürzung der Gedanken wird ihm aber nicht leicht ein anderer gleich sein, denn dazu müßte derselbe auch der Verknüpfung so viel verschiedener Gedanken fähig sein. Von dieser Begabung rührt es her, daß seine Einbildungs- und Erinnerungskraft an das Wunderbare grenzt, während sein Gedächtniß im gewöhnlichen Sinne des Wortes niemals ausgezeichnet war, jene Art Gedächtniß nämlich, durch welches sich Gehörtes oder Gelesenes direct einprägt. Um etwas in seiner Erinnerung zu befestigen, muß er es an früher Bekanntes anknüpfen, so daß das Eine mit dem Anderen im Zusammenhange steht. Dies ist die Ursache der sehr vielen Einschachtelungen in seiner Rede, indem er Alles, was ihm beifällt wegen der lebhaften Erweckung aller verwandten Gedanken im Gedächtniß auch in der Rede gleichgültig vorbringen möchte. Dadurch wird aber seine Rede ermüdend, complicirt und wenig verständlich.“ Hatte er an einer vorhergehenden Stelle der Nativität gesagt, es beruhe seine stete Begierde nach Neuem auf einem nutzevollen Leben, so fügt er hier die Beschränkung hinzu, er glaube aber nicht, daß sie durch ein noch so thätiges auszurotten sei. Denn auch jetzt (nach dreijähriger Bekleidung seiner Professur), obwohl auf das Angestrengteste beschäftiget, schweife er mit Vernachlässigung des ehrenhaftesten Berufes oft dahin ab, wohin ihn der Geist reiße und er könne nicht jedem Tadel ausweichen, würde er nicht mit schnell extemporirter Gelehrsamkeit seinem Berufe genügen. Er schließt diese Betrachtungen, wie gewöhnlich in diesem Schriftstücke von sich in der dritten Person redend, mit den Worten: „Kurz, obwohl er seinem (Lehr-) Berufe eifrig nachkömmt, so geschieht dies doch unter besonderem Kampfe mit den erwähnten Hindernissen. Denn niemals fehlt der Stoff für seine Begierde, für sein glühendes Verlangen solches, dessen Studium schwierig ist, zu erforschen. Und tausende Gedanken

drangen sich ihm zugleich auf und indem er diese auseinandersetzen will, wozu keine Zeit hinreicht, hindert ihn sein Eifer im Berufe mehr, als selbst Sorglosigkeit ihn hindern würde. Und sicher, wenn ihn der Zufall zum Kriegerstande bestimmt hätte, er wäre ganz und gar tapfer geworden, denn gewiß ist es nicht in höherem Maße jener Soldat, der nach Verschwendung seines Vermögens sich aus Verzweiflung zum Heere begibt. Vorhanden sind Zorn, Gefallen an Schlauheit und List, Wachsamkeit, plötzliche und rasche Einfälle — und vielleicht würde auch das Glück nicht fehlen.“ Hier liegt nun der Charakter Keplers wie ein aufgeschlossenes Buch vor uns. Der Kampf des großen Geistes mit den täglichen Forderungen des Berufes, das gewaltsame Drängen der inneren Kraft zum Durchbruche nach Außen wird uns hier mit so lebhaften und warmen Farben geschildert, daß wir dem Manne die Theilnahme unseres Herzens nie verweigern könnten, wäre auch dieser Drang unerfüllt, dieser Kampf nutzlos geblieben. Ein Held ist, wer durch Kampf den Sieg erringt. Diese Schilderung Keplers beweist uns ferner — und zahlreiche Stellen in seinen Werken können darauf bezogen werden —, daß neben einer freien Gesinnung auch ein echt religiöser Sinn, neben einem großen Geiste auch ein warmes Herz bestehen könne.

Die erste größere Arbeit, welche aus seinem unablässig grübelnden Kopfe hervorging, war „das Geheimniß des Weltenbaues“, selbstverständlich in lateinischer Sprache geschrieben. Bereits 1596 wurde sie in Tübingen gedruckt. Mästlin besorgte die Correctur. Es ist hier nicht der Ort, näher auf den Inhalt dieses Buches einzugehen, wir wollen nur kurz erwähnen, daß Kepler die Entdeckung gemacht zu haben glaubte, nach welcher sich die Planetenabstände von der Sonne im Verhältniß darstellen und erklären ließen. Die fünf regelmäßigen Körper, in gewisser Anordnung in einander gefügt und von Kreisen umschrieben, stellen durch letztere die Bahnen der damals bekannten Planeten in ihren damals bekannten Abständen angenähert dar.

Während der Drucklegung seines Werkes machte Kepler eine Reise in seine Heimat. Er hatte in Graz um die Hand der Barbara von Mühleck gefreit, einer schönen Frau, die sich bereits zum zweiten Male im Witwenstand befand, obgleich sie erst 22 Jahre zählte. Der neue Landschaftsmathematikus bekam die Zusage, jedoch nur unter der Bedingung, daß er seine adelige Geburt nachweise. Zu diesem Zwecke wurde die Reise nach Stuttgart unternommen. Als er nach fünf Monaten den Nachweis vollendet und wieder nach Graz kam, mußte erst ein ungünstiger Zwischenfall wirkungslos gemacht werden, bis die Hochzeit (1597) zu Stande kam.

So war Kepler durch die Heirat der reichen Witwe, welche seine heiße Liebe mit großer Zärtlichkeit erwiederte, in den Besitz alles dessen gelangt, was der Mensch als die Fülle des Glückes bezeichnet. In kurzer Zeit trug „das Geheimniß des Weltenbaues“ seinen Ruhm durch alle Länder.

Doch schon im nächsten Jahre mußte er die Launen des Glückes an sich selber erfahren und man kann ohne Widerspruch behaupten, daß von 1598 an der Stern seines äußeren Glückes zu sinken begann. Kepler mußte als Protestant nach dem Ausbruche der Religionsverfolgung Steiermark verlassen. Obgleich bald wieder zurückberufen, konnte er sich doch beim Anblicke der Leiden seiner Glaubensgenossen nicht glücklich fühlen. Wir begegnen unter seinen wissenschaftlichen Abhandlungen aus dieser Zeit (über die Sonnenfinsterniß von 1600, über die Natur des Lichtes, den Gesichtssinn, den Bau der Netzhaut, die Dioptrik u. s. w.) auch einer Trostschrift an die Protestanten. Diese Publication entschied über sein Schicksal. Er erhielt den Befehl, die zahlreichen liegenden Güter seiner Frau binnen 45 Tagen zu verpachten oder zu verkaufen und Steiermark zu verlassen. Mit schwerem Herzen kam er diesem Befehle nach, obgleich er gleichzeitig vom Kaiser Rudolf II., auf die Vermittlung Tychos hin, einen Ruf nach Prag erhalten hatte. Er hatte jetzt schon keinen rechten Glauben an die Zukunft des Kaisers, eine kleine Professur in seinem Vaterlande wäre ihm, wie er ausdrücklich an Mästlin schreibt, um Vieles lieber

gewesen. Allein sein ehemaliger Lehrer eröffnete ihm jedoch, daß auch auf eine so bescheidene Stelle in Tübingen vorderhand für ihn keine Aussicht sei und so mußte er sich doch entschließen nach Prag zu wandern (1600). Mit großer Freundlichkeit und Theilnahme von Seite des Kaisers und Tycho's aufgenommen, arbeitete der Verbannte gemeinschaftlich mit dem Verbannten, denn Tycho wurde durch ein ähnliches Schicksal aus Dänemark seinem Vaterlande vertrieben. Tief religiös, wie Kepler, vermochte auch Tycho die engherzigen Ansichten seiner Zeit über die Religionsbekenntnisse nicht zu theilen, und obwohl selbst Protestant, tadelte er doch wiederholt und lebhaft die Ausschreitungen, welche sich seine Glaubensgenossen (freilich nur mit der Feder[1]) gegen anders Denkende erlaubten. „Man muß in Wahrheit befürchten, daß man einen kleinen Schimmer von dem Tage, der noch in vielem Nebel und in Finsterniß verborgen ist, für das hohe Licht des Mittags selber ansieht,“ sagt er in seiner Schrift über den neuen Stern. Diese edle, erhabene Anschauung, die Liebe zur Forschung, den durch Verfolgungen geläuterten Charakter hatte Tycho mit Kepler gemein und wie können, obgleich seine Forschungen eine andere Richtung genommen hatten, doch sehr wohl an das herzliche Einvernehmen glauben, daß er mit dem Rivalen im Ruhme bis zu seinem Tode unterhielt. Von der Thätigkeit Tycho's war jede Phantasie ausgeschlossen, er bemühte sich nicht, die Ursache der Erscheinungen, wohl aber die Erscheinungen selber zu erforschen. Er hatte dergleichen grübelnde Untersuchungen auf spätere Zeiten der Ruhe aufgeschoben. „Es ist in Wahrheit ein sehr schöner und wunderbarer Zusammenhang, der so viel ich weiß, noch von Niemandem erwogen worden ist, und wenn allen Dingen genau nachgedacht würde (welches ich an einem bequemeren Orte zu thun beschlossen habe), so würde vielleicht dieses sowohl als vieles Andere, weil die Beschaffung der Himmelskörper von Gottes wunderbarer und großer Weisheit zeugt, genauer und vollkommener offenbar werden.“

Kepler hatte nun Gelegenheit sich auch in der practischen Astronomie und Beobachtungskunst zu vervollkommnen. Tycho theilte ihm so manche seiner Erfahrungen und Entdeckungen unter dem Siegel der Verschwiegenheit mit. In einem seiner Briefe an Maginus heißt es: „Ich kann ohne Erlaubniß des Tycho von Brahe, das, was ich von ihm lernte, nicht mittheilen, denn solches habe ich ihm versprechen müssen.“ Man findet sehr häufig unter Laien, und auch in populären Büchern die Meinung verbreitet, die Entdeckungen Keplers stammten eigentlich von Tycho her. Dieses Mißverständniß beruht auf der Unkenntniß des astronomischen Geschäftsganges. Dieser theilt sich in Beobachtung und Rechnung und zwar so, daß jedes dieser beiden Geschäfte von eigens dafür bestimmten Personen ausgeführt wird. Das so fruchtbringende Princip der Arbeitstheilung wird auch auf diesem Gebiete mit großem Erfolge durchgeführt. Nur ganz bevorzugte Naturen, wie Bessel, Auwers u. A. sind im Stande beides in einer Person zu vereinen. Beobachtungen ohne Rechnung sind ebenso werthlos, wie Rechnungen ohne Beobachtung. Tycho war ein eminenter Beobachter, er ist auf diesem Gebiete der Begründer der neueren Astronomie. Der schwächliche zartgebaute Kepler erwählte sich das Feld der theoretischen Untersuchung und Rechnung. Die Grundlagen dazu liegen aber nur in den Beobachtungen. Tycho lieferte die Thatsachen so wie sie sich dem körperlichen Auge darstellten, Kepler zog daraus die Folgerungen und zeigte das Weltgebäude, wie es dem geistigen Auge erscheint. Beide sind daher von einander unzertrennlich, ohne Kepler sind Tycho's Arbeiten werthlos, ohne Tycho gäbe es keinen Kepler. Aber jeder von beiden hat selbstständig geforscht, selbstständig gearbeitet.

Tycho starb bereits nach zwei Jahren. Auf dem Todtenbette übergab er seinem „lieben Johannes“ seine Beobachtungen wohl wissend, daß würdigere Hände, als diejenigen, denen er sie anvertraute, auf der ganzen Erde nicht zu finden seien. Nach wenigen Jahren ging daraus das erste Kepler'sche Gesetz: „Die Planeten bewegen sich in Ellipsen“ hervor.

Nun trat Kepler an Tychos Stelle mit einem jährlichen Gehalte von 1500 fl., aber seine materielle Lage erfuhr dadurch keine Verbesserung, denn der Gehalt wurde nie vollständig ausgezahlt. Er mußte sich wie zuvor vom „Kalendermachen“ und von den damit verbundenen politischen Prophezeiungen ernähren. Diese traurigen Verhältnisse machten seine Frau trübsinnig und als im Jahre 1611 die in Prag einrückenden Truppen in der Nähe von Keplers Wohnung plünderten und mordeten, verfiel sie vor Schrecken in Wahnsinn und starb plötzlich. Schon im nächsten Jahre starb auch sein alter Gönner, der beraubte kaiserliche Beschützer. Kepler wurde zwar in seiner Stellung von Mathias, Rudolfs II. Nachfolger, bestätiget, aber die Rückstände, welche bereits 12000 Gulden betrugen, wurden noch immer nicht ausbezahlt, sondern vergrößerten sich immer mehr. Der Kaiser war ganz in den Händen der Jesuiten. Diese waren anfangs Keplern gewogen und hatten sogar unter Ferdinand seine Rückberufung aus der Verbannung nach Graz bewirkt. Allein es ist sehr wahrscheinlich, daß nicht das Talent und das wissenschaftliche Wirken des Gelehrten diese Gunst erweckten, (denn hierin hatte sich bei Kepler auch bei seinem Prager Aufenthalte nichts geändert, im Gegentheile stand er jetzt bereits auf der ersten Stufe zur Halle seines unsterblichen Ruhmes) sondern die stille Hoffnung, daß er zum Katholicismus übertreten oder vielleicht gar Jesuit werden würde, was für die Gesellschaft eine werthvolle Acquisition gewesen wäre. Später mochte man ihn zu überreden versucht haben, wenigstens zum Scheine katholisch zu werden, denn er sagt: „Ich habe nicht gelernt, zu scheinen, was ich nicht bin. Den Glauben behandle ich wie eine ernste Angelegenheit, nicht wie ein Spiel.“

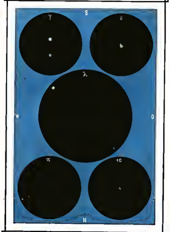
Unter diesen Umständen mußte es dem Kaiser selbst sehr gelegen kommen, daß Kepler den österreichischen Ständen in Linz seine Dienste antrug. Diese erledigten sein Gesuch bejahend und beauftragten ihn, die Landesvermessung aufzunehmen und die schon von Tycho begonnene, in Prag von Kepler fortgeführte Ausarbeitung der Rudolfinischen Tafeln in Linz zu vollenden. In jener Zeit bediente man sich zur Ortsbestimmung der Planetenstellungen und Finsternisse noch immer der Alfonsinischen Tafeln, nun hatten aber gerade Tychos vervollkommnete Beobachtungen gezeigt, wie unrichtig diese Tafeln waren, und auch die auf des Kopernikus Beobachtungen gegründeten preußischen Tafeln wichen bereits bei Mars um vier bis fünf Grade von den Beobachtungen ab. Kepler verließ Prag, nachdem ihm die österreichischen Stände noch eine Barschuld von 500 fl. bezahlt hatten im Jahre 1611. Nach kurzem Aufenthalte in seinem neuen Wohnsitze war es ihm gelungen, sich die Achtung und Freundschaft des edlen Erasmus (nachmaligen Grafen) von Starhemberg zu erwerben und im Jahre 1613 verehelichte er sich mit der Ziehtochter der Gräfin, dem schönen Suschen von Efferding. Nun konnte er sich wieder sorglos seinen Arbeiten hingeben. Im Jahre 1613 sehen wir ihn auf dem Reichstage zu Regensburg in der undankbaren Rolle, den Protestanten die Annahme des gregorianischen Kalenders zu empfehlen. Bald waren auch die Rudolfinischen Tafeln so weit vollendet, daß auf Grund derselben für 1617 die Ephemeriden berechnet werden konnten. In diese Zeit fällt die Entdeckung seines dritten Gesetzes und seine Berufung nach England durch König Jakob I. Er schlug letztere, wie auch einen Ruf an die Universität von Bologna aus Gesundheitsrücksichten aus. Nun kamen wieder schwere Zeiten. Im Jahre 1620 wurde seine Mutter, schon früher als Hexe verdächtigt, in den Kerker geworfen. Kepler verließ Linz und brachte ein ganzes Jahr in Würtemberg zu, um durch seine Vertheidigung die Arme zu retten. Es gelang ihm, ihre Lossprechung zu erwirken. Im Jahre 1624 waren die Rudolfinischen Tafeln vollendet und 1627 auch gedruckt. Nun aber erhielten die Stände vom Kaiser Ferdinand, Matthias Nachfolger, den Befehl, alle protestantischen Beamten zu entlassen. Kepler brachte seine Familie eiligst nach Regensburg, für welche Stadt er eine große Vorliebe hatte und wo er sich zwischen 1620 und 1628 wiederholt aufhielt. Er selbst nahm bei

Wallenstein in Mecklenburg Dienst. Dies war ein hartes und zweideutiges Amt. Denn dem „Friedländer" war es weniger um die himmlischen Gesetze, als seines eigenen Schicksals Erforschung zu thun. Kepler hatte es satt, in Kalendern astrologischen Unfug zu treiben und nun sollte er auch noch damit einzelnen Personen zu Diensten stehen! Wallenstein sah bald ein, daß dies nicht der rechte Mann für ihn sei und befahl dem Senate der Universität Rostock, Keplern dort eine Professur zu geben. Allein Kepler selbst schlug diese aus. Er wanderte wieder nach Regensburg und machte den letzten Versuch, von dem Reichstage, welcher den Kaiser nöthigte, Wallenstein abzusetzen, die Auszahlung seines Gehaltes zu erholen. Doch auch dieser blieb erfolglos. Erschöpft durch die Anstrengungen der Reise tief gekränkt durch die Ungerechtigkeit, Härte und Gefühllosigkeit der Menschen gab er nach sechs Tagen am 15. November 1630 im 59. Jahre seines Alters den Geist auf.

Literarisches.

Im Verlage von Hartleben erschien die 2. Auflage des Büchleins „Johannes Kepler, der große Astronom Deutschlands in seinem Leben, Wirken und Leiden", eine kurze, gut geschriebene Biografie, welche die Verbreitung in weiteren Kreisen, für welche sie geschrieben ist, sehr wohl verdient, um somehr, als durch den geringen Preis (30 kr. Oe. W.) die Anschaffung Jedermann ermöglichet ist.

Verantwortlicher Redacteur R. Falb. Druck u. Verlag „Leykam-Josefsthal" in Graz.
(Hiezu eine Beilage.)



GRÖSSE.

Doppelsterne im Widder

(S. 173)

